

また、図へ建-1-15(1/10)及び図り配-6に示すとおり、敷地外の火災源との距離が十分離れていることから、近隣工場の火災・爆発、有毒ガスによる影響はなく、安全機能に影響を及ぼすことはない。敷地外火災評価結果について、各敷地外火災源、爆発源に最も近い屋外設備に対して、評価を実施した結果を資料設5-1表、資料設5-1-1表、資料設5-2表、資料設5-2-1表に示す。

資料設5-1表 火災影響評価結果

火災源	対象設備・機器	評価温度	許容温度*1
危険物屋外タンク貯蔵所(1)	蒸気遮断弁(1)	52℃	325℃
危険物屋外タンク貯蔵所(2)	工業用水遮断弁	46℃	↑
危険物屋外タンク貯蔵所(3)	蒸気遮断弁(2)	85℃	↑
高圧ガス製造所	蒸気遮断弁(1)	70℃	↑
A重油用タンクローリ	水道水遮断弁	54℃	↑
灯油用タンクローリ	蒸気遮断弁(2)	116℃	↑
液化アンモニアローリ	水道水遮断弁	120℃	↑
LPガスローリ	ダストモニタ配管	85℃	↑
(敷地外)タンクローリ(ガソリン)*7	水道水遮断弁	46℃	↑
液化アンモニアローリ	モニタリングポスト 検出器カバー	45℃	80℃

資料設5-1-1表 敷地外(近隣工場)火災影響評価結果

火災源	対象設備・機器	危険距離	離隔距離
(敷地外)危険物屋外タンク貯蔵所*8	工業用水遮断弁	4.3m	120m

資料設5-2表 爆発影響評価結果

爆発源	対象設備・機器	危険限界距離	離隔距離
高圧ガス製造所	蒸気遮断弁(1)	26.6m	69m
液化アンモニアローリ	水道水遮断弁	26.0m	39m
LPガスローリ	ダストモニタ配管	15.0m*3	30m
水素トレーラ*6	ダストモニタ配管	17.0m*4	30m
(敷地外)タンクローリ (ガソリン)*7	水道水遮断弁	53.6m	158m
(敷地外)タンクローリ (液化プロパンガス)*7	水道水遮断弁	62.5m	158m
(敷地外)タンクローリ (液化天然ガス)*7	水道水遮断弁	81.0m	158m

資料設5-2-1表 敷地外(近隣工場)爆発影響評価結果

爆発源	対象設備	危険限界距離	離隔距離
(敷地外)LPガス貯蔵設備*9	モニタリングポスト	33.6m	320m
(敷地外)高圧ガス貯蔵所 (第二種貯蔵所)*9	モニタリングポスト	27.4m	320m

*1 325℃(鉄鋼)：建築火災のメカニズムと火災安全設計(鋼材の強度低下率が1である範囲の上限温度)

80℃(樹脂)：先端素材事典(AAS樹脂の熱変形温度)に基づき保守的に設定した値

- * 2 事業許可別添リ-18、別添リ-24、別添リ-25
- * 3 ダストモニタ配管については、閉じ込め機能に対する影響が小さくリスクが小さいため、燃料輸送車両の爆発評価において、事業許可 別添リ-18 と同様に危険限界距離の代わりに保安距離（15m）を適用する。
- * 4 ダストモニタ配管については、閉じ込め機能に対する影響が小さくリスクが小さいため、燃料輸送車両の爆発評価において、事業許可 別添リ-18 と同様に危険限界距離の代わりに第一種設備距離（17m）を適用する。
- * 5 屋外廃液処理配管内の排液は、排出基準値以下 ($U < 2 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$) のものであること、及び配管（円管）の流体抗力は矩形の約 1/3 であり爆風による影響を受けにくい構造であることから、爆発により加工施設の安全性を損なうことはない。このことから、資料設 5-2 表、資料設 5-2-1 表に示す評価の対象に含めていない。
- * 6 水素供給停止のために設置する屋外水素配管、屋外水素制御盤については、水素トレーラの爆発影響対象外とする。
- * 7 : 当社敷地から最も近い公道である国道 6 号線におけるタンクローリ
- * 8 : 当社敷地の東側に隣接するニュークリア・デベロップメント株式会社に設置
- * 9 : 当社敷地の西側に隣接する三菱マテリアル株式会社に設置

- [8.2-設 6] 屋外廃液処理配管の一部は地下共同溝内に設置されている。それ以外の屋外配管は保温材にて覆われていることから、外部火災の輻射を受けることはなく、安全機能に影響を受けることはない。また、上記*5 のとおり、近隣工場の火災・爆発、有毒ガスによる影響はなく、安全機能に影響を及ぼすことはない。

○屋外水素制御盤、屋外切替配電盤

- [8.2-設 7] 屋外水素制御盤には外部火災の影響を軽減するために遮熱板を設置する。屋外切替配電盤には、外部火災の影響を軽減するために遮熱板を設置する。
- [8.2-設 4] 爆発の影響を受けない位置に設置する。
対象設備（遮熱板）（図り配-6）は であり、外部火災に対する許容温度は $450^{\circ}\text{C}^{*10}$ である。これに対して、各外部火災源に最も近い屋外設備に対して、外部火災源による温度評価^{*11}を実施した結果を資料設 5-3 表に示す。同表より、外部火災が発生したとしても設備の温度は許容温度を満足することがわかる。また、各爆発源に最も近い屋外設備の離隔距離を資料設 5-4 表に示す。同表より、外部爆発源に対しても危険限界距離^{*11}以上の離隔距離を確保できていることがわかる。以上より、屋外設備は外部火災及び爆発の影響を受けない位置に設置されている。
また、図へ建-1-15(1/10)及び図り配-6に示すとおり、敷地外の火災源との距離が十分離れていることから、近隣工場の火災・爆発、有毒ガスによる影響はなく、安全機能に影響を及ぼすことはない。敷地外火災評価結果について、敷地外の火災源との距離は、ニュークリア・デベロップメント株式会社の危険物屋外タンク貯蔵所と屋外水素制御盤が最短距離となるが、これは障壁があるため影響を受けない。その他は、資料設 5-1 表、資料設 5-1-1 表、資料設 5-2 表、資料設 5-2-1 表の対象設備・機器の火災源、爆発源との距離よりも離れているため、上記表の結果に包含される。

資料設 5-3 表 火災影響評価結果

火災源	対象設備・機器	評価温度	許容温度*10
危険物屋外タンク貯蔵所(1)	屋外切替配電盤	130℃	450℃
危険物屋外タンク貯蔵所(2)	屋外切替配電盤*12	39℃	↑
危険物屋外タンク貯蔵所(3)	屋外水素制御盤	143℃	↑
高圧ガス製造所	屋外切替配電盤	87℃	↑
A重油用タンクローリ	屋外切替配電盤	72℃	↑
灯油用タンクローリ	屋外水素制御盤	325℃	↑
液化アンモニアローリ	屋外切替配電盤	173℃	↑
LPガスローリ	屋外切替配電盤*13	40℃	↑

資料設 5-4 表 爆発影響評価結果

爆発源	対象設備・機器	危険限界距離	離隔距離
高圧ガス製造所	屋外切替配電盤	26.6m	54m
液化アンモニアローリ	屋外切替配電盤	26.0m	30m
LPガスローリ	屋外切替配電盤*13	47.8m	242m
水素トレーラ	屋外切替配電盤*13	50.6m	242m

*10 建築火災のメカニズムと火災安全設計（自重（長期荷重）に対して変形が認められない温度（許容鋼材温度））

*11 事業許可別添り-18、別添り-24、別添り-25

*12 屋外水素制御盤は第1廃棄物処理所があるため影響を受けない。

*13 屋外水素制御盤は障壁があるため影響を受けない。

○構内運搬車

➤ [8.2-設4] 外部火災及び爆発の影響を受けないルートを搬送する。

対象設備（図り配-6）の外側は□等の鉄鋼（含むステンレス鋼）であり、外部火災に対する許容温度は 325℃*1 である。これに対して、各外部火災源に最も近い設備に対して、外部火災源による温度評価*11を実施した結果を資料設 5-5 表に示す。同表より、外部火災が発生したとしても設備の温度は許容温度を満足することがわかる。また、各爆発源に最も近い設備の離隔距離を資料設 5-6 表に示す。同表より、外部爆発源に対しても危険限界距離*11以上の離隔距離を確保できていることがわかる。以上より、設備は外部火災及び爆発の影響を受けないルートを搬送する。

なお、構内運搬車による搬送時には、外部火災源としての A 重油用タンクローリ、液化アンモニアローリの経路への侵入を制限する（保安規定に規定）ため、評価対象から除いた。

また、図へ建-1-15(1/10)及び図り配-6に示すとおり、敷地外の火災源との距離が十分離れていることから、近隣工場の火災・爆発、有毒ガスによる影響はなく、安全機能に影響を及ぼすことはない。敷地外火災評価結果について、資料設 5-1 表、資料設 5-1-1 表、資料設 5-2 表、資料設 5-2-1 表の対象設備・機器の火災源、爆発源との距離よりも離れているため、上記表の結果に包含される。

資料設 5-5 表 火災影響評価結果

火災源	対象設備・機器	評価温度	許容温度*1
危険物屋外タンク貯蔵所(1)	粉末容器構内運搬車、燃料棒構内運搬車、保管容器(劣化・天然ウラン用)	101℃	325℃
危険物屋外タンク貯蔵所(2)	粉末容器構内運搬車、ペレット構内運搬容器、保管容器(劣化・天然ウラン用)	52℃	↑
危険物屋外タンク貯蔵所(3)	保管容器(劣化・天然ウラン用)	59℃	↑
高压ガス製造所	粉末容器構内運搬車、ペレット構内運搬容器、保管容器(劣化・天然ウラン用)	175℃	↑
灯油用タンクローリ	粉末容器構内運搬車、ペレット構内運搬容器、保管容器(劣化・天然ウラン用)	57℃	↑
LP ガスローリ	粉末容器構内運搬車、ペレット構内運搬容器、保管容器(劣化・天然ウラン用)	55℃	↑

資料設 5-6 表 爆発影響評価結果

爆発源	対象設備・機器	危険限界距離	隔離距離
高压ガス製造所	粉末容器構内運搬車、ペレット構内運搬容器、保管容器(劣化・天然ウラン用)	26.6m	32m
LP ガスローリ	粉末容器構内運搬車、ペレット構内運搬容器、保管容器(劣化・天然ウラン用)	47.8m	53m
水素トレーラ	粉末容器構内運搬車、ペレット構内運搬容器、保管容器(劣化・天然ウラン用)	50.6m	53m

(3) ダムの崩壊

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設

当社加工施設は海拔約 30m~32m の高台に立地しており、加工施設の北方約 2.5km

離れた低地を流れる久慈川上流の竜神ダムの崩壊による浸水のおそれはなく、安全機能に影響を及ぼすことはない。

(4) 船舶の衝突

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設

事業許可に示すように、当社加工施設は海岸から約 6km 離れて立地しているため、安全機能に影響を及ぼすことはない。

(5) 電磁的障害

(電磁的障害)

ラインフィルタ、絶縁回路等の設置によるサージノイズの侵入防止により電磁干渉や無線電波干渉等を防止する設計とする。(9-7)

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設

▶ [8.2-設 1] インターロック回路の信号の受け渡しはメカニカルリレーを使用する。

インターロック機構を設置し、安全機能を担保する制御回路における信号の受け渡しは、機械的に開閉する接点を有することで入力側と出力側に絶縁回路を構成するメカニカルリレーを使用し、外部からのサージノイズの侵入による影響を受けない設計とする。

今回該当する警報設備、インターロックを以下に示す。

- ・ {251} 堰漏水検知警報設備
- ・ {253} 液位高警報設備
- ・ {255} 液位高警報設備
- ・ {257} 液位高警報設備
- ・ {260} 洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック
- ・ {263} 液位高警報設備
- ・ {675} 給排気ファンの起動停止インターロック
- ・ {678} 負圧警報装置
- ・ {728} 液位高警報設備
- ・ {730} 液位高警報設備
- ・ {733} 液位高警報設備
- ・ {736} 液位高警報設備
- ・ {738} 液位高警報設備
- ・ {740} 液位高警報設備 (イオン交換塔)
- ・ {742} 液位高警報設備 (液受槽)
- ・ {746} 液位高警報設備 (廃液貯槽(チェック))
- ・ {748} 液位高警報設備 (廃液処理室回収ピット)
- ・ {749} 堰漏水検知警報設備
- ・ {751} 液位高警報設備
- ・ {777} 液位高警報設備
- ・ {781} 漏水検知警報設備
- ・ {785} 燃焼装置失火インターロック
- ・ {786} 排ガス温度高インターロック
- ・ {787} 燃焼用空気停止インターロック
- ・ {796} 液位高警報設備

- ・ {807} 液位高警報設備
- ・ {812} 液位高警報設備
- ・ {835} 堰漏水検知警報設備
- ・ {839} 堰漏水検知警報設備
- ・ {846} 堰漏水検知警報設備
- ・ {849} 堰漏水検知警報設備
- ・ {853} 堰漏水検知警報設備
- ・ {857} 堰漏水検知警報設備
- ・ {860} 堰漏水検知警報設備
- ・ {867} 堰漏水検知警報設備
- ・ {871} 堰漏水検知警報設備
- ・ {875} 堰漏水検知警報設備
- ・ {915} 地震インターロック
- ・ {917} 地震インターロック
- ・ {918} 漏水インターロック
- ・ {920} 地震インターロック
- ・ {829} エリアモニタ*1
- ・ {830} ハンドフットモニタ*1
- ・ {831} ダストモニタ*1

*1 警報機能を対象とする

○屋外水素制御盤、屋外水・蒸気遮断弁

- [8.2-設 2] 安全機能を失うことによる影響の大きいインターロック、警報回路に対してラインフィルタ、絶縁回路等の設置による外部からの電磁干渉防止や無線電波干渉防止を行う。具体的にはインターロック回路のうち、検出端から警報設定器までのアナログ信号に使用するケーブルにはシールド付ケーブルを使用し採用する。また、警報設定器の電源ラインには避雷器を設置することで外部からの電磁干渉や誘導雷による誤動作を防止する設計とする。今回の申請において、該当するインターロックを以下に示す。

- ・ {915} 地震インターロック
- ・ {920} 地震インターロック

○モニタリングポスト

- [8.2-設 2] モニタリングポストの電源には、避雷器を設置することで外部からの電磁干渉や誘導雷による誤動作を防止する設計とする。

○無停電電源装置、屋外切替配電盤

- [8.2-設 5] 電気回路を鋼製筐体で覆うとともに、筐体は接地する。

3 安全機能を有する施設は、航空機の墜落により加工施設の安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設

(航空機落下)

航空機の種類に関わらず係数 α を保守的に1と設定した上で、3工場(転換工場(第2核燃料倉庫、作業室(2))を含む。以下「転換工場等」という。)、成型工場、組立工場)それぞれについて評価を行った。その結果、航空機落下確率は、転換工場等は 5.1×10^{-8} 回/年、成型工場及び組立工場は 4.4×10^{-8} 回/年となった。また、有視界飛行方式民間航空機(小型)以外の航空機については、隣接する工場への落下が標的となる工場に影響を及ぼすと仮定して、1つの工場に落下した場合の標的面積を3つの工場の面積の総和として評価を行った。その結果、転換工場等は 9.6×10^{-8} 回/年、成型工場及び組立工場は 9.3×10^{-8} 回/年となり、いずれの場合も航空機落下評価ガイドで示される判断基準となる 10^{-7} 回/年未満であることから、航空機落下に対する防護設計は不要である。(9-25)

航空機落下確率は、航空機落下評価ガイドで示される判断基準となる 10^{-7} 回/年未満であることから、航空機落下に対する防護設計は不要である。

(加工施設への人の不法な侵入等の防止)

第九条 加工施設を設置する工場又は事業所（以下この章において「工場等」という。）は、加工施設への人の不法な侵入、加工施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成十一年法律第二百二十八号）第二条第四項に規定する不正アクセス行為をいう。）を防止するため、適切な措置が講じられたものでなければならない。

(適合性の説明)

○第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫、空シリンダ置場

不法侵入防止設備を備えた十分な高さの金属製の柵等により立入制限区域を設定し、同区域への立入りを所定の出入口以外からの同区域への人の立入りを禁止するとともに、加工施設の建物は鉄筋コンクリート造、鉄扉等の堅牢な障壁を有する設計とする。(10-1)

管理区域（重量のある核燃料物質等を収納した密封容器のみを取り扱う場合を除く）の出入口において、核燃料物質を検知する装置等を設置することにより監視を行う設計とする。管理区域の出入口に設置する出入管理装置等により人の出入りを常時監視する。(10-2)

- [9.1-建 1] 立入制限区域を設け、所定の出入口以外からの人の立入りを禁止する。第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫は、鉄筋コンクリート造、及び鉄扉等の堅牢な障壁を有し、管理区域の出入口に出入管理装置を設け、人の出入りを常時監視する。なお、空シリンダ置場については、管理区域への出入管理を施錠により行う。また核燃料物質等の移動には、各部門長の承認を得て行うことにより、不法な移動を防止する。さらに空シリンダ置場に空シリンダを保管する場合は、関係のない人との接触を避けるために、フェンスとの間に距離をおいて置くように管理する。この管理方法については、保安規定で規定する。なお、第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫及び空シリンダ置場は、当社の敷地内に設置されており、人の不法な出入りを防止する。当社の敷地内に入構する際には、爆発性又は易燃性を有する物件の他、人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が不正に持ち込まれないことを確認しており、第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫及び空シリンダ置場に持ち込まれることはない。

○第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫

加工施設の防護のために必要な設備及び装置の操作に係る情報システムは、電気通信回線を通じて妨害行為又は破壊行為を受けることがないように、電気通信回路を通じた当該情報システムに対する外部からの不正アクセスを物理的に遮断する設計とする。(10-3)

- [9.1-建 2] 人の不法な侵入等の防止のために必要な情報システムは出入管理装置に装備されており、この情報システムは外部からの不正アクセスを遮断するよう設計している。また、この出入管理装置は、核物質防護規定に基づき、その機能を維持管理している。また、当社の情報システムに対しては電気通信回線を通じた外部からの不正アクセスを遮断する。

(加工施設への人の不法な侵入等の防止)

第九条 加工施設を設置する工場又は事業所（以下この章において「工場等」という。）は、加工施設への人の不法な侵入、加工施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成十一年法律第百二十八号）第二条第四項に規定する不正アクセス行為をいう。）を防止するため、適切な措置が講じられたものでなければならない。

(適合性の説明)

○モニタリングポスト

加工施設の防護のために必要な設備及び装置の操作に係る情報システムは、電気通信回線を通じて妨害行為又は破壊行為を受けることがないように、電気通信回路を通じた当該情報システムに対する外部からの不正アクセスを物理的に遮断する設計とする。(10-3)

- [9.1-設1]モニタリングポストは社内 LAN と接続されているが、ファイアウォール装置等の設置により、外部からの不正アクセスを遮断する設計とする。また、多様性の観点より、社外伝送網を使用した無線による伝送を行うことに対して、モニタリングポスト筐体内の測定値表示モニタをカメラで撮影し、その映像表示を伝送することで外部からの不正アクセスを物理的に遮断する設計とする。

(閉じ込めの機能)

第十条 安全機能を有する施設は、次に掲げるところにより、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物（以下「核燃料物質等」という。）を限定された区域に閉じ込める機能を保持するように設置されたものでなければならない。

第十条の六号 プルトニウム等を取り扱う室（保管廃棄する室を除く。）及び核燃料物質等による汚染の発生のおそれがある室は、その内部を負圧状態に維持し得るものであること。

(適合性の説明)

○第3核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫、空シリンダ置場

加工施設内の線量について、1.3mSv/3月間を超えるか、又は超えるおそれのある場所を管理区域として設定し、人の出入りを管理する。

汚染拡大防止のため、ウランを取り扱う区域は、ウランを密封して取り扱い又は貯蔵し、汚染の発生するおそれのない区域（第2種管理区域）と、非密封のウランを取り扱い又は貯蔵し、汚染の発生するおそれのある区域（第1種管理区域）とに区分する。（4-34）

- [10.1-建1] 事業許可に示すように、ウランを密封して取り扱い又は貯蔵し、汚染の発生するおそれのない区域（第2種管理区域）と、非密封のウランを取り扱い又は貯蔵し、汚染の発生するおそれのある区域（第1種管理区域）とに区分し、設定している。

なお、汚染が発生するおそれがなく、第1種管理区域と屋外との境界にあたる以下の建物は、以下のとおりの管理区域に区分する。

第3核燃料倉庫の前室（既設）：第2種管理区域に変更

管理区域の詳細は、図へ建-1-6(1/2)、(2/2)、1-7、及び図り建-1に示す。

○第3核燃料倉庫

第1種管理区域は、無窓構造とするとともに、室内の圧力を外気に対して負圧に維持する設計とする。（4-24）

- [10.1-建2] 第3核燃料倉庫の第1種管理区域は無窓構造とし、気体廃棄設備により室内の圧力を外気に対して負圧（フィルタ室5Pa以上、その他19.6Pa以上）に維持する設計とする。

第十条の七号 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備が設置される施設（液体状の核燃料物質等の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。）は、次に掲げるところによるものであること。

イ 施設内部の床面及び壁面は、液体状の核燃料物質等が漏えいし難いものであること。

(適合性の説明)

○第3核燃料倉庫

第1種管理区域の建物の内部の床及び人が触れるおそれがある壁は、表面をウランが浸透しにくく、除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料等で仕上げる。（4-24）

- [10.1-建6] 第3核燃料倉庫の第1種管理区域の床、及び人が触れるおそれがある壁表面については、ウランが浸透しにくく、汚れが付きにくく除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料（建築基準法施行令第一条第六号に基づき国土交通大臣の認定を受けた難燃材料）で仕上げる。

ロ 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備の周辺部又は施設外に通ずる出入口若しくはその周辺部には、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいすることを防止するための堰（せき）が設置されていること。ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であって、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいするおそれがないときは、この限りでない。

（適合性の説明）

○第3核燃料倉庫、加工棟成型工場、転換工場、工場棟成型工場、第2核燃料倉庫、放射線管理棟、除染室・分析室、シリンダ洗浄棟、第1廃棄物処理所、第2廃棄物処理所

第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止する設計とする。

第1種管理区域の境界から外部へ溢水が流入出しない設計とする。（11-2）

▶ [10.1-建5]第3核燃料倉庫は、以下の目的で緊急対策設備(3)（堰（内部溢水止水用））を設置する。

・第3核燃料倉庫

第1種管理区域の溢水防護区画から、防護区画外、及び非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、第3核燃料倉庫の2階には、図リ非-5-2に示す高さ90mm以上の緊急対策設備(3)（堰（内部溢水止水用））を設置する。溢水水位は、添付説明書-建7参照。堰には、主にステンレス鋼□□□□を用いる。

また、第3核燃料倉庫1階の作業室北東部にも溢水源があるため、溢水防護区画とし、当該箇所の溢水は既存堰（高さ260mm以上）で溢水防護区画内に隔離され、当該箇所の外への漏えいが生じない。（図リ非-5-1参照）

ハ 工場等の外に排水を排出する排水路（湧水に係るものであって核燃料物質等により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がないものを除く。）の上に施設の床面がないようにすること。ただし、当該排水路に核燃料物質等により汚染された排水を安全に廃棄する設備及び第十九条第二号に掲げる事項を計測する設備が設置されている場合は、この限りでない。

（適合性の説明）

○第3核燃料倉庫

周辺監視区域外へ管理されない排水を排出する排水路の上には、第1種管理区域の床面を設けないように設計とする。（4-18）

▶ [10.1-建4]第1種管理区域である第3核燃料倉庫の床面の下には、周辺監視区域外へ管理されない排水を排出する排水路はない。

(閉じ込めの機能)

第十条 安全機能を有する施設は、次に掲げるところにより、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物（以下「核燃料物質等」という。）を限定された区域に閉じ込める機能を保持するように設置されたものでなければならない。

一 流体状の核燃料物質等を内包する容器又は管に核燃料物質等を含まない流体を導く管を接続する場合には、流体状の核燃料物質等が核燃料物質等を含まない流体を導く管に逆流するおそれがない構造であること。

二 六ふっ化ウランを取り扱う設備であつて、六ふっ化ウランが著しく漏えいするおそれがあるものは、漏えいの拡大を適切に防止し得る構造であること。

三 プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質の一又は二以上を含む物質（以下この条において「プルトニウム等」という。）を取り扱うグローブボックスは、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであり、かつ、給気口及び排気口を除き、密閉することができる構造であること。

四 液体状のプルトニウム等を取り扱うグローブボックスは、当該物質がグローブボックス外に漏えいするおそれがない構造であること。

五 密封されていない核燃料物質等を取り扱うフードは、その開口部の風速を適切に維持し得るものであること。

六 プルトニウム等を取り扱う室（保管廃棄する室を除く。）及び核燃料物質等による汚染の発生のおそれがある室は、その内部を負圧状態に維持し得るものであること。

七 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備が設置される施設（液体状の核燃料物質等の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。）は、次に掲げるところによるものであること。

イ 施設内部の床面及び壁面は、液体状の核燃料物質等が漏えいし難いものであること。

ロ 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備の周辺部又は施設外に通ずる出入口若しくはその周辺部には、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいすることを防止するための堰が設置されていること。

ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であつて、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいするおそれがないときは、この限りでない。

ハ 工場等の外に排水を排出する排水路（湧水に係るものであつて核燃料物質等により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がないものを除く。）の上に施設の床面がないようにすること。ただし、当該排水路に核燃料物質等により汚染された排水を安全に廃棄する設備及び第十九条第二号に掲げる事項を計測する設備が設置されている場合は、この限りでない。

(適合性の説明)

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設及びその他の加工施設

添付説明書一設1付録1に示す対象機器について以下を満足する設計としている。

放射性物質を限定された区域に閉じ込めるため、閉じ込めの機能に係る施設設計（飛散又は漏えい防止及び拡大防止・影響緩和設計）を行っている。

加工事業変更許可申請書で示した安全設計方針（4-1~4-33）のうち、本申請の対象設備に対して該当する以下に関わる設計内容を、添付説明書一設6に示す。

【ウランを限定された区域に閉じ込める機能】(第十条全般)

- ・ 気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器の逆流による拡散防止に関する事項(4-22、17-10)
- ・ 容器等の落下を防止する設計(4-32)

【粉体状のウランを設備・機器内に閉じ込める機能】(第十条五及び六)

- ・ 粉末状のウランを収納する設備・機器に関する事項(4-10)
- ・ 粉末状のウランを収納する容器に関する事項(4-11)
- ・ 非密封のウランを取り扱うフードボックス、粉末状のウランを取り扱う混合機、プレス、研削装置等に設けるフード等に関する事項(4-12)
- ・ ウランが設備・機器から空气中へ飛散するおそれがあるものに関する事項(4-23)

【液体状のウランを設備・機器内に閉じ込める機能】(第十条七)

- ・ 液体状のウラン及び液体廃棄物を収納する設備・機器に関する事項(4-15)
- ・ 槽上部開口部のオーバーフロー対策に関する事項(4-16、17-8)
- ・ 排水貯留池への排水及び海洋放出に関する事項(17-12)
- ・ 溶液状のウランの施設外への漏えい防止に関する事項(4-17、11-2)
- ・ 水配管等のユーティリティ配管からの溢水量の抑制に関する事項(11-1、11-10、11-18、11-19)
- ・ 廃液の処理工程へのウラン流出防止に関する事項(4-20)

【第1種管理区域の閉じ込めに関わる機能】(第十条六)

- ・ 気体廃棄設備における負圧維持に関する事項(4-24、4-29)
- ・ 気体廃棄設備におけるフィルタ設置に関する事項(4-25)
- ・ 給気ファンと排気ファンのインターロックに関する事項(4-27)
- ・ 外部電源喪失時の第1種管理区域負圧維持に関する事項(4-31)
- ・ 排気系統停止時の建物負圧維持に関する事項(5-11)

なお、事業許可の安全機能を有する施設の安全機能一覧上に表記した、以下の機器の閉じ込め機能に関わる説明は、放射線管理施設について資料16設に、非常用電源設備は資料21設に、ユーティリティ(工業用水、水道水、冷却水、純水、アンモニア水、空調用水配管、並びに蒸気配管)については添付説明書-設6に、それぞれ示す。

- ・ {828} エアスニファ
- ・ {829} エリアモニタ
- ・ {830} ハンドフットモニタ
- ・ {831} ダストモニタ
- ・ {832} モニタリングポスト

- ・ {887、889} 無停電電源装置

- ・ {917} 地震インターロック(工業用水、水道水、冷却水、純水、アンモニア水、空調用水配管)
- ・ {918} 漏水インターロック(工業用水、水道水、冷却水、純水、アンモニア水、空調用水配管)
- ・ {920} 地震インターロック(蒸気配管)

(火災等による損傷の防止)

第十一条 安全機能を有する施設は、火災又は爆発の影響を受けることにより加工施設の安全性に著しい支障が生ずるおそれがある場合において、消火設備（事業許可基準規則第五条第一項に規定する消火設備をいう。以下同じ。）及び警報設備（警報設備にあっては自動火災報知設備、漏電火災警報器その他の火災の発生を自動的に検知し、警報を発するものに限る。以下同じ。）が設置されたものでなければならない。

(適合性の説明)

○自動火災報知設備（火災感知設備及びそれに連動する警報設備）

火災を早期に感知し報知するために、消防法に基づき自動火災報知設備を設置する設計とする。(5-4)

- [11.1-建 1] 第 3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫は消防法施行令別表第一に基づき、工場とし、火災を早期に感知し報知するために、消防法第十七条第一項に基づき、消防の用に供する設備として、自動火災報知設備を設置する。自動火災報知設備の感知器は、消防法施行規則第二十三条に基づき、自動火災報知設備（煙、熱、空気管式、警報設備（ベル））を各建物に設置する。なお、劣化・天然ウラン倉庫は鉄筋コンクリート造、第 3 核燃料倉庫は鉄骨鉄筋コンクリート造であり、消防法施行令第二十二條に規定されている漏電火災警報機の設置基準に該当しないため、本施設には当該警報機は設置不要である。自動火災報知設備（受信器、中継盤）の設置場所および員数を下表に示す。

自動火災報知設備（受信器、中継盤）

設備名称	機器名称	本申請対象 (汎用品)	員 数	設置場所	添付図
自動火災 報知設備	火災感知設備	受信器、 配線	1基	放射線管理棟 (代替防災ルーム)	図リ非-6
自動火災 報知設備	警報設備	中継盤、 配線	8基	放射線管理棟 工場棟 成型工場 加工棟 成型工場 付属建物 容器管理棟 付属建物 第2廃棄物処理所 付属建物 原料貯蔵所 付属建物 第3核燃料倉庫 付属建物 廃棄物管理棟	図リ非-6

人が火災を発見した場合、消防法に基づき手動で火災信号を発信する発信機を設置する設計とする。(5-5)

- [11.1-建 2] 消防法施行規則第二十四条に基づき、第 3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫の各部分から発信機までの歩行距離が 50m 以内になるように、火災発生時に手動で通報出来る発信機（P 型）を設置する。

○消火設備（消火器）

初期消火を迅速かつ確実に行うために、消防法に基づき二酸化炭素消火器及び粉末消火器を設置する設計とする。なお、消火器の設置数は消防法で定める数以上を設置する設計とする。（5-6）

- [11.1-建 3] 初期消火を迅速かつ確実に行うために、消防法第十七条第 1 項に基づき、消防の用に供する設備として、消火器を設置する。
消火器までの歩行距離は消防法施行規則第六条第 6 項に基づき、消火器に至る歩行距離を 20m 以下とする。なお消火器の配置については、所轄消防本部からの指導により、決定する。

（第 3 核燃料倉庫）

- ・第 3 核燃料倉庫に設置する消火器は、普通火災を想定し粉末消火器（10 型）とする。
- ・消火器の必要本数として、消防法施行規則第六条に基づき、第 3 核燃料倉庫の床面積約 1300m² より必要な能力単位（床面積 100m² あたり 1）13 以上となる消火器を設置する。

（劣化・天然ウラン倉庫）

- ・劣化・天然ウラン倉庫に設置する消火器は、普通火災を想定し粉末消火器（10 型）とする。
- ・消火器の必要本数として、消防法施行規則第六条に基づき、劣化・天然ウラン倉庫の床面積約 80m² より必要な能力単位（床面積 100m² あたり 1）1 以上となる消火器を設置する。

○消火設備（屋外消火栓、防火水槽（配管、消火栓ポンプを含む）及び防火水槽及び可搬消防ポンプ）

消防法に従い屋外消火栓、防火水槽、また、可搬消防ポンプを設置する設計とする。屋外消火栓は、消防法施行令第 19 条により、建物の各部分からホース接続口までの水平距離が 40m 以下となる様に設ける。防火水槽は、消防法施行令より、水平距離 100m 半径内に建築物の各部分を覆うことが出来るように配置する。（5-8）

- [11.1-建 5] 第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫及びその周辺の火災を消火するために、消防法施行令第十九条に基づき、屋外消火栓を設置し、屋外消火栓から各部屋へのアクセスルートを設定する。また、可搬消防ポンプを設置する。屋外消火栓、防火水槽（配管、消火栓ポンプを含む）及び防火水槽に関連する適用法規を下表に示す。

設備名称	適用法規
防火水槽	消防法第 20 条第 1 項
消火栓ポンプ	消防法施行規則第 12 条第 1 項 3 号、7 号 施行規則第 12 条第 2 項 5 号 施行規則第 22 条第 1 項 9 号
配管	消防法第 20 条第 1 項
屋外消火栓	消防法施行規則第 22 条第 1 項 1 号～10 号 施工令第 19 条第 3 項 1 号～6 号

- ・消防法施行令第十九条に基づき、建物各部から屋外消火栓のホース接続口までの水平距離が、40m 以下となるように屋外消火栓を設置し、近傍に 20m ホース 2 本を収納したホース格納箱を設置する。
- ・工場屋外消火栓は、ポンプ室にある防火水槽（100m³×2）と消火水配管（一部、埋設）により接続されている。
- ・防火水槽は、消防法第二十条第一項に基づき、工場棟（転換工場、成型工場、組立工場）、附属建物（容器管理棟）、放射線管理棟及び事務棟から防火水槽までの水平距離が 100m 半径内となるように設置する。
なお、防火水槽は 1 次申請から 6 次申請と設置位置を変更したが、防火水槽までの水平距離が 100m 半径内に含まれており、安全機能に違いはない。

2. 前項の消火設備及び警報設備は、その故障、損壊又は異常な作動により安全上重要な施設の安全機能に著しい支障を及ぼすおそれがないものでなければならない。

加工施設に安全上重要な施設はないため、該当しない。

3. 安全機能を有する施設であって、火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものは、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置が講じられたものでなければならない。

(適合性の説明)

○第3核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫、排水貯留池、空シリンダ置場、消火設備（防火水槽）

加工施設の建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料を使用した設計とする。取り扱うウランの性状を考慮して防火区画を設けて延焼を防止し、建物からのウランの漏えいを防止する。(5-1)

加工施設の建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料を使用した設計としている。(9-21)

➤ [11.3-建1]第3核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫は、建築基準法第二条第九号の三で定める準耐火建築物であり、主要構造部は不燃性材料（鉄筋コンクリート、鉄骨、鋼板）で設計する。排水貯留池、空シリンダ置場及び防火水槽の主要構造部は不燃性材料を使用する。

○緊急対策設備(3)（堰（内部溢水止水用））

加工施設の建物内に設置する核燃料物質を取り扱うフードボックス等の設備・機器は、火災発生防止のため、不燃性又は難燃性材料を使用した設計とする。

設備・機器は、火災発生防止のため、主要な構造材は不燃性又は難燃性材料を使用した設計とする。(5-2)

➤ [11.3-建2]緊急対策設備(3)（堰（内部溢水止水用））の主要な構造材は、不燃性の一般構造用鋼及び難燃性材料を使用する設計とする。

○第3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫

火災の延焼を防止するために、火災区域を設定し、万一の火災を想定しても、十分な耐火性能を備えた防火壁、防火扉等の防火設備を設けることで当該火災区域外への延焼を防止する設計とする。

火災防護対象設備を設置している建物に火災区域を設定する。

火災発生時に臨界防止、閉じ込め及び遮蔽機能を維持するため、放射性物質等を取り扱う区域は火災区域に設定する。また、当該火災区域に隣接する区域のうち、延焼の可能性がある区域も火災区域に設定する。

建築基準法に基づく防火区画を基本として、取扱物質及び管理区域の区分を考慮して、以下のとおり防火区画を一部細分化して火災区域を設定する。なお、火災区画は火災区域と同一とする。

① 工場棟の成型工場（第1種管理区域）と組立工場（第2種管理区域）は、火災発生時の延焼を防止するために別の火災区域とする。

② 工場棟の転換工場の原料倉庫と原料倉庫の上階に位置するダクトスペースは、放射性物質を取り扱う区域と気体廃棄設備を処理する区域の違いがあり、また、耐火性能を有する天井で分離していることから、別の火災区域とする。

③ 工場棟の転換工場の転換加工室と転換加工室の上階に位置するダクトスペースは、放射性物質を取り扱う区域と気体廃棄設備を処理する区域の違いがあり、また、耐火性能を有する天井で分離していることから、別の火災区域とする。

④ 工場棟の成型工場（ペレット加工室、ペレット貯蔵室、燃料棒溶接室、燃料棒補修室）とその上階に位置する成型工場（フィルタ室）は、放射性物質を取り扱う区域と気体廃棄設備を処理する区域の違いがあり、また、耐火性能を有する天井で分離していることから、別の火災区域とする。

火災の延焼を防止するために火災区域を設定し、火災区域内における火災の継続時間を示す指標に相当する等価時間が防火壁等の耐火時間を超えない設計とする。

(5-10)

➤ [11.3-建3]原子力発電所の内部火災影響評価ガイド(平成25年10月原子力規制委員会)を参考に火災区域を設定し、火災を想定しても当該火災区域外への延焼を防止する設計とし建物からの放射性物質等の漏えいを防止する。また、第3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫では放射性物質を取り扱っており、火災発生時に臨界防止、閉じ込め及び遮蔽機能を維持するため、放射性物質等を取り扱う区域を火災区域に設定する。設定した火災区域を図へ建-1-11(1/2)、(2/2)、図へ建-1-12に示す。

➤ [11.3-建4]第3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫は、図へ建-1-11(1/2)、(2/2)、図へ建-1-12に示す火災区域における等価時間が、外壁、区画境界壁、屋根、天井、床、シャッタ及び鉄扉の耐火時間を超えない設計とする。ガラリ部の火災区域境界は気体廃棄設備で構成される。
評価した結果を添付説明書-建6に示す。

➤ [11.3-建5]第3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫は、原子力発電所の内部火災影響評価ガイドに基づき火災区域を設定し、万一の火災を想定しても、十分な耐火性能を備えた防火壁、防火扉又は防火ダンパを設けることで当該火災区域外への延焼を防止する設計とする。
なお、火災の延焼を防止するため、可燃物の持ち込み管理を実施することを保安規定に規定する。

○第3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫

火災区域間の延焼を防止するため、電力用、計測用及び制御用ケーブルは、防火壁の貫通部に耐火シールを施工する設計とする。(5-19)

- ▶ [11.3-建7]火災区域間の延焼を防止するために、第3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫において、電力用、計測用及び制御用ケーブルが貫通する火災区域境界の壁には、建築基準法施行令第二百二十九条の二の四第1項第七号に基づき、国土交通大臣の認定を受けた耐火シールを施工する。

○第3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫

被水による設備・機器の電気火災の発生を防止するため、配線用遮断器を設置する。被水による設備・機器における電気火災の発生を防止するため、被水防止カバーを設置するか、配線用遮断器を設置する設計とする。(11-9)

使用電圧が高い幹線動力用ケーブルに接続する制御盤の設備高さについては、設備高さを没水許容高さより高くする設計とし、それ以外の制御盤は配線用遮断器を設置する設計とする。(11-16)

- ▶ [11.3-建8]火災防護の観点から、設置している電源ケーブルに対して、過負荷や短絡での過電流による火災の発生を防止するため、電気設備技術基準第十四条に基づき、常用電源系統、非常用電源系統の全ての分電盤に、過電流遮断器として配線用遮断器を設置する。

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設

加工施設の建物内に設置する核燃料物質を取り扱うフードボックス等の設備・機器は、事業許可に示すように、難燃性材料である[]又は[]を使用している。また、火災防護を図る対象を材料一覧に示す。材料一覧に示すとおり、主要な構造物（設備・機器を構成する柱、はり及び気体廃棄設備のダンプ本体）やその他の安全機能を確保するための材料は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する、あるいは可燃性材料を使用する場合は材料一覧に示す火災対策により、火災の発生源となることはない（添付説明書一設2）。

また、事業許可に該当する内容のうち

- ・使用材料に関する事項(5-2)
- ・UF₆を取り扱う設備・機器近傍への設置に関する事項(5-3)
- ・耐火構造又は不燃性材料の使用に関する事項(5-1、9-21)
- ・灯油を使用する設備・機器に関する事項(5-12)
- ・焼却炉に関する事項(5-13、5-16)
- ・電力用及び計測・制御用ケーブルに関する事項(5-14)
- ・油火災に関する事項(5-15)
- ・金属製容器及び金属製カバーに関する事項(5-22)
- ・火災の延焼に関する事項(5-10)
- ・負圧維持に関する事項(5-11)

に関する設計内容を添付説明書一設2に示す。

なお、事業許可に記載(5-14)の通り、設備・機器に係る電力用ケーブル及び計測・制御用ケーブルについては、火災によりその機能を損傷しても安全側に動作する（運転停止する）設計を基本とする。このうち、加熱機器の異常な温度上昇により、放射線被ばくを及ぼさないための臨界防止機能及び閉じ込め機能への影響が考えられる設備・機器については、温度高インターロックを設置し、異常時は灯油の供給を停止する設計とするとともに、電力用ケーブル及び計測・制御用ケーブルが火災によりその機能を喪失しても、対象の設備・機器は安全側に動作（加熱停止）する設計とする。

4 水素を取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）は、適切に接地されているものでなければならない。

本申請の対象に接地を要する設備はないため該当しない。

5 水素その他の可燃性ガスを取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）を設置するグローブボックス及び室は、当該設備から可燃性ガスが漏えいした場合においてもこれが滞留しない構造とすることその他の爆発を防止するための適切な措置が講じられたものでなければならない。

（適合性の説明）

○その他の加工施設

事業許可に該当する内容のうち、

- ・水素ガスの漏えい防止に関する事項(5-23)

に関する設計内容を添付説明書一設2に示す。

6 焼結設備その他の加熱を行う設備（次項において「焼結設備等」という。）は、当該設備の熱的制限値を超えて加熱されるおそれがないものでなければならない。

本申請の対象に接地を要する設備はないため該当しない。

7 水素その他の可燃性ガスを使用する焼結設備等（爆発の危険性がないものを除く。）は、前三項に定めるところによるほか、次に掲げるところによらなければならない。

一 焼結設備等の内部において空気の混入により可燃性ガスが爆発することを防止するための適切な措置を講ずること。

二 焼結設備等から排出される可燃性ガスを滞留することなく安全に排出するための適切な措置を講ずること。

三 焼結設備等の内部で可燃性ガスを燃焼させるものは、燃焼が停止した場合に可燃性ガスの供給を自動的に停止する構造とすること。

（適合性の説明）

○その他の加工施設

事業許可に該当する内容のうち、

- ・地震時の水素ガスの供給停止に関する事項(5-27、14-7)

に関する設計内容を添付説明書一設2に示す。

(加工施設内における溢水による損傷の防止)

第十二条 安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

(適合性の説明)

○第3核燃料倉庫

- ・第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止する設計とする。
- ・第1種管理区域の境界から外部へ溢水が流入出しない設計とする。(11-2)
- ・第1種管理区域を境界とする区画を設定し、その境界の開口に対し、溢水高さにスロッシングによる水位変位を考慮した水位高さ以上の堰等を設置する設計(11-14)
- [12.1-建1]第1種管理区域から非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、第3核燃料倉庫の扉に緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置し溢水の拡大を防止する。溢水水位及び評価は、添付説明書一建7参照。
堰には耐食性を有する材料で、主に鋼材を用い耐熱・耐油・耐薬品性に優れた でコーキングする。
堰を設置する場所を、図リ非-5-1、5-2に示す。

○第3核燃料倉庫

- ・閉じ込めの安全機能として、第1種管理区域からの漏えい防止の観点で区画を設定する。
- ・閉じ込めに関する防護対象設備として排気設備の有無の観点から区画を設定する。
- ・閉じ込めの観点から、UF₆を正圧で取り扱う転換工場原料倉庫を防護区画として設定する。
- ・臨界防止の観点からウランの減速度を管理する設備・機器の設置の有無から区画を設定する。
- ・上記何れにおいても溢水源の有無を考慮して防護区画を設定する。
- ・溢水の影響を避けるため、扉部分に堰を設置する設計の区画は個別に防護区画を設定する。(11-21)
- [12.1-建2]第3核燃料倉庫は、第1種管理区域からの漏えい防止の観点で溢水防護区画を設定する。溢水防護区画を、図リ非-5-1、5-2に示す。

○緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))

- ・防護区画内の堰内の必要な箇所に堰漏水検知警報設備を設置する。(11-17)
- [12.1-建3]第3核燃料倉庫から非管理区域及び溢水防護区画外への溢水の拡大を防止するための堰に、漏水検知警報設備を設置する設計とする。漏水検知警報設備は、堰の溢水源側に設置する。

○第3核燃料倉庫

- ・加工施設の扉は、扉を介して溢水経路を形成できるように水密性を有さず、かつノンエアタイト仕様の設計とする。
- ・管理区域内の溢水の水位抑制のため、扉は水密性を有さない設計とする。(11-6)
- [12.1-建4]第3核燃料倉庫の各部屋には溢水経路を形成できるように、水密性を有さず、かつノンエアタイト仕様の扉を設置する。

○第3核燃料倉庫、緊急対策設備(3) (堰 (内部溢水止水用))

核燃料物質の貯蔵室である第2核燃料倉庫、第3核燃料倉庫の貯蔵室(1)及び貯蔵室(2)は、以下の設計とすることで溢水による水の浸入を想定しない。

- ・ 部屋内に水配管等を設置しない設計
- ・ 室外から水の浸入を防止する堰を設置する設計 (11-13)

➤ [12.1-建5] 第3核燃料倉庫1階の貯蔵室(1)及び貯蔵室(2)には、溢水源となる水配管等の設置はないが、作業室(1)北東部に溢水源があるため、当該箇所の溢水は既存堰で当該箇所の外への漏えいを防止する。また、第3核燃料倉庫2階の更衣室(2)には、上水の水配管があるため、扉に緊急対策設備(3) (堰(内部溢水止水用))を設け、1階への水の漏えい及び2階の溢水防護区画外への水の漏えいを防止する。

○第3核燃料倉庫

被水による設備・機器の電気火災の発生を防止するため、配線用遮断器を設置する。
被水による設備・機器における電気火災の発生を防止するため、被水防止カバーを設置するか、配線用遮断器を設置する設計とする。(11-9)

使用電圧が高い幹線動力用ケーブルに接続する制御盤の設備高さについては、設備高さを没水許容高さより高くする設計とし、それ以外の制御盤は配線用遮断器を設置する設計とする。(11-16)

➤ [12.1-建6] 全ての制御盤については、被水による設備・機器の電気火災を防止するため、配線用遮断器を設置し、火災防護対象設備(電気設備)については、没水許容高さよりも高い位置に設置する。
なお、水消火時の被水による電気火災の発生を防止するため、水消火開始前に給電を停止することを保安規定に記載する。

(加工施設内における溢水による損傷の防止)

第十二条 安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

○ 本申請の対象施設・設備

化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設及びその他の加工施設

○ 適合性の説明

加工事業変更許可申請書で示した溢水による損傷の防止に関わる安全設計方針のうち、本申請の対象設備について該当する方針を以下に示す。

- ・核的制限値を設定する設備・機器は内部溢水に対し没水しない設計(2-11)
- ・溢水源となる配管は、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度(150ガル=0.15G)を検知した時点で、必要に応じて、供給を停止する設計(11-1)
- ・被水又は没水により排気設備の機能が喪失しない設計(11-3)
- ・被水又は没水によって臨界とならない設計(11-4)
- ・被水又は没水による電気火災の発生を防止する設計(11-5)
- ・被水による電気火災の発生を防止するため、被水防止カバー又は配線用遮断器を設置する設計(11-9)
- ・蒸気配管からの蒸気漏えいに対して、地震感知に連動して自動的に供給を停止する遮断弁を設置する設計(11-10)
- ・形状寸法又は質量を管理する設計で、ウランに水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定した設計又は水の侵入を想定しないウランの減速度を管理する設計(11-11)
- ・設備高さを没水許容高さより高くする設計(11-15)
- ・幹線用ケーブルの制御盤は没水しない設計、それ以外の制御盤は配線用遮断機を設置する設計(11-16)
- ・防護区画内の堰内の必要な箇所に堰漏水検知警報設備を設置する(11-17)
- ・工業用水、水道水、冷却水、純水及び空調水の配管は、地震感知に連動して遮断弁が自動閉止又は送液ポンプが自動停止する設計(11-18)
- ・遮断弁及びその周辺の配管は、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計(11-19)

上記方針を踏まえ、本申請の対象設備では、加工施設内における溢水発生を想定し、通常ウランが存在する最低部の高さを、溢水高さより高くするなどにより臨界防止の措置を講じている。また、設備・機器の制御盤又は分電盤に配線用遮断器を設置するなどにより、被水又は没水による設備・機器における電気火災の発生を防止する設計としている。また、地震による配管の破損に伴う溢水量を低減するため、溢水源となる配管については必要に応じて地震時に供給を停止する設計とし、第1種管理区域との境界に設置する堰には漏水検知のための警報設備を設置する。更に、気体廃棄設備については、排

気設備高さを溢水水位より高くすることにより、被水又は没水により機能を喪失しない設計としている。

これにより、加工施設内における溢水発生に対して、臨界防止、電気火災の発生の防止及び閉じ込め機能維持が図れることを確認している。確認結果の詳細を添付説明書―設5に示す。

(安全避難通路等)

第十三条 加工施設には、次に掲げる設備が設けられていなければならない。

- 一 その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路
- 二 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明
- 三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明（前号の避難用の照明を除く。）及びその専用の電源

(適合性の説明)

○緊急対策設備(1) (安全避難通路)

単純、明確かつ容易に識別できる安全避難通路及び非常口を設ける設計とする。
(13-1)

- [13.1-建1]第3核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫には、単純、明確かつ恒久的に表示し容易に識別できる緊急対策設備(1) (安全避難通路) 及び避難口を設置している。緊急対策設備(1) (安全避難通路) 及び避難口の配置は、第3核燃料倉庫は図り非-1-1、1-2、劣化・天然ウラン倉庫は図り非-1-3、を参照。

○緊急対策設備(1) (非常用照明、誘導灯)

非常用ディーゼル発電機から供給される非常用照明及び誘導灯を設置する設計とする。(13-2)

- [13.1-建2]第3核燃料倉庫及び、劣化・天然ウラン倉庫の緊急対策設備(1) (非常用照明、誘導灯) は、停電時に非常用ディーゼル発電機から給電される設計とする。

なお第3核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫は工場の用途に用いる建物であり、建築基準法施行令第百二十六条の四に規定する非常用照明を必要とする建物ではないが、建築基準法施行令第百二十六条の五の規定を準用し、非常用照明を設置する。また誘導灯（避難口誘導灯、通路誘導灯）は、消防法施行規則第二十八条の三に規定する当該誘導灯（B級及びC級の認定品）までの歩行距離が、施行規則に定められた距離（下表参照）以下となるように設置するとともに、消防法施行規則に基づき誘導灯を配置している。

区 分		歩行距離(m)	
避難口誘導灯	B 級	避難の方向を示すシンボルのないもの	30
		避難の方向を示すシンボルのあるもの	20
	C 級		15
通路誘導灯	B 級		15
	C 級		10

なお、消防法施行規則で定められている「誘導灯」は、所轄消防本部の確認を受けている。また、非常用照明は、建築基準法施行令に基づいて建築確認で確認を受けている。

○第3核燃料倉庫

非常用照明、誘導灯とは別に、事故対処のための現場操作が可能となるように、懐中電灯及びポータブル発電機を含めた投光器を設ける設計とする。(13-4)

- ▶ [13.3-建1]非常用照明、誘導灯とは別に、事故対処のための現場操作が可能となるように、懐中電灯及びポータブル発電機を含めた投光器を設ける設計とする。

懐中電灯及びポータブル発電機を含めた投光器の仕様を表-資料10-1、配備状況を表-資料10-2、及び図へ建-1-1に示す。

表-資料10-1 懐中電灯及びポータブル発電機を含めた投光器の仕様

名称	明るさ	電源	重量
懐中電灯	—	乾電池	—
投光器 (3脚自立型)	20,000lm	ポータブル発電機	約11kg
投光器	3,650lm	ポータブル発電機	約2kg

表-資料10-2 懐中電灯及びポータブル発電機を含めた投光器の配備状況

名称	保管場所	数量
懐中電灯	防災資機材保管場所	10台
	予備防災資機材保管場所	10台
投光器 (3脚自立型)	防災資機材保管場所	1台
	予備防災資機材保管場所	1台
投光器	防災資機材保管場所	1台
	予備防災資機材保管場所	1台
ポータブル発電機	防災資機材保管場所	2台
	予備防災資機材保管場所	2台

※ 加工施設内に配備し、通常の作業で使用しているものは除く。

(安全機能を有する施設)

第十四条 安全機能を有する施設は、通常時及び設計基準事故時に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置されたものでなければならない。

(適合性の説明)

- 第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫、排水貯留池、空シリンダ置場、緊急対策設備 (3) (堰 (内部溢水止水用))、非常用通報設備 (非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備)、消火設備 (屋外消火栓、防火水槽、可搬消防ポンプ、消火器)、自動火災報知設備 (火災感知設備及びそれに連動する警報設備)、緊急対策設備 (1) (非常用照明、誘導灯、安全避難通路)

安全機能を有する施設は、安全機能の重要度に応じて、その機能を確保する設計とする。(14-2)

核燃料物質の種類、取扱量、化学的性状、物理的形態を考慮し、その機能が期待される通常時及び設計基準事故時に想定される設置場所の温度、湿度、圧力、腐食性雰囲気、放射線等の全ての環境条件において、必要な安全機能を発揮できる設計とする。(14-3)

- ▶ [14. 1-建 1]安全機能を有する施設は、安全機能の重要度、核燃料物質の種類、取扱量、化学的性状、物理的形態を考慮し、その機能が期待される通常時及び設計基準事故時に想定される設置場所の温度、湿度、圧力、腐食性雰囲気、放射線等の全ての環境条件において、必要な安全機能を発揮できる設計とする。

(1) 通常時

第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫、排水貯留池、空シリンダ置場、緊急対策設備 (3) (堰 (内部溢水止水用))、非常用通報設備 (非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備)、消火設備 (屋外消火栓、防火水槽、可搬消防ポンプ、消火器)、自動火災報知設備 (火災感知設備及びそれに連動する警報設備) 及び緊急対策設備 (1) (非常用照明、誘導灯、安全避難通路) は、管理区域の通常の作業環境下の温湿度状態、大気圧下に設置しており、腐食のおそれや放射線の影響はないため、それぞれの安全機能 (臨界防止、閉じ込め、遮蔽等) を設計どおりに発揮できる。

(2) 設計基準事故時

当社加工施設の建物が対象となる設計基準事故は、①UF₆ガスの漏えい、②ウラン粉末の漏えい (水素爆発による漏えい)、③ウラン粉末の漏えい (加圧機器からの漏えい)、④第 1 種管理区域内雰囲気からの漏えい (排気停止による漏えい)、⑤ウラン粉末の漏えい (容器落下による漏えい)、⑥ウラン粉末の漏えい (火災による漏えい) である。

これらの設計基準事故のうち、今回申請対象となる建物であるシリンダ洗浄棟、第 3 核燃料倉庫が対象となる設計基準事故は、④第 1 種管理区域内雰囲気からの漏えい (排気停止による漏えい)、⑤ウラン粉末の漏えい (容器落下による漏えい) である。

○第3核燃料倉庫

④ 第1種管理区域内雰囲気からの漏えい（排気停止による漏えい）

設計基準事故として、設備・機器の単一故障により、加工施設の全ての排風機が停止することはないが、周辺監視区域境界に最も近く、公衆への影響が大きくなる加工棟成型工場の気体廃棄設備(3)で、廃棄設備が全て停止した場合を想定した。

設計基準事故として想定している閉じ込め機能の不全においても、第1種管理区域は、局所排気系統及び室内排気系統により負圧を維持する設計とする。第1種管理区域は、気体廃棄設備によって負圧に維持することにより閉じ込めを管理する。事故時においても、ウランの飛散するおそれのある部屋は、当該区域の室内の圧力を外気に対して負圧に維持するように可能な限り管理する。(4-29)

- [14.1-建5]加工棟成型工場の気体廃棄設備(3)の排風機が全て停止により、室内が第1種管理区域内雰囲気内の空気中ウラン濃度限度 ($3 \times 10^{-6} \text{Bq/cm}^3$) の空気雰囲気となる状態を想定しても、加工棟成型工場の安全機能に影響を及ぼすことなく必要な安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を発揮できる。
- 同じく第1種管理区域を有する第3核燃料倉庫も、気体廃棄設備(4)が有効に機能することにより、各建物の安全機能に影響を及ぼすことなく必要な安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を発揮できる。

○シリンダ洗浄棟、第3核燃料倉庫

⑤ ウラン粉末の漏えい（容器落下による漏えい）

今回申請する建物のうち、設計基準事故対象候補となる建物は以下の2建物である。

- ・シリンダ洗浄棟
- ・第3核燃料倉庫

設計基準事故としては、周辺監視区域境界に最も近く、公衆への影響が大きくなる加工棟成型工場の粉末一時貯蔵棚(1)～(4)（原規規発第1908096号にて認可済）で、容器が落下し、室内にウラン粉末が漏えいした場合を想定する。

ウラン粉末が第1種管理区域内の室内に漏えいした場合に備え、排気系統により建物内部を負圧に維持することにより、建物からのウランの漏えいを防止する設計とし、また、漏えいしたウラン粉末は、室内排気系統に設置する高性能エアフィルターを介して排気する設計とする。(15-4)

- [14.1-建6] ウラン粉末の漏えい（容器落下による漏えい）時に想定される環境条件は、貯蔵棚に貯蔵している粉末容器が落下し、容器内のウラン粉末全量漏えいが発生する環境を想定しても、気体廃棄設備(3)が有効に機能することにより、当該の貯蔵棚を設置している部屋内の他の安全機能有する施設の安全機能に影響を及ぼすことなく、加工棟成型工場の必要な安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を発揮できる。
- また、加工棟成型工場の安全機能にも影響を及ぼすことはなく、必要な安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を発揮できる。
- 同じくシリンダ洗浄棟、第3核燃料倉庫も、気体廃棄設備(4)、または(6)が有効に機能することにより、当該の貯蔵棚を設置している部屋内の他の安全機能有する施設の安全機能に影響を及ぼすことなく、各建物の安全機能に影響を及ぼすことなく必要な安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を発揮できる。

2. 安全機能を有する施設は、当該安全機能を有する施設の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができるように設置されたものでなければならない。

(適合性の説明)

- 第3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫、排水貯留池、空シリンダ置場、緊急対策設備(3) (堰(内部溢水止水用))、非常用通報設備(非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備)、消火設備(屋外消火栓、防火水槽、可搬消防ポンプ、消火器)、自動火災報知設備(火災感知設備及びそれに連動する警報設備)、緊急対策設備(1) (非常用照明、誘導灯、安全避難通路)

安全機能を確認するための検査又は試験並びに安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができる設計とする。(14-4)

- [14.2-建1]今回申請対象の設備・機器は、検査又は試験及び保守又は修理の必要が生じた場合に、設備・機器に容易にアクセスできるよう、設備・機器は、作業者の立入が容易な場所に設置する設計とする。

(安全機能を有する施設)

第十四条 安全機能を有する施設は、通常時及び設計基準事故時に想定される全ての環境条件において、その安全機能を発揮することができるように設置されたものでなければならない。

(適合性の説明)

- 化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、及びその他の加工施設のうち、今回申請する設備・機器全てを対象とする。

安全機能を有する施設は、安全機能の重要度に応じて、その機能を確保する設計とする。(14-2)

核燃料物質の種類、取扱量、化学的性状、物理的形態を考慮し、その機能が期待される通常時及び設計基準事故時に想定される設置場所の温度、湿度、圧力、腐食性雰囲気、放射線等の全ての環境条件において、必要な安全機能を発揮できる設計とする。(14-3)

ユーティリティ（電源、バルブ作動用ガス）が喪失した場合においても、安全側に停止するフェールセーフとなる設計とする。(14-8)

今回申請する設備・機器のうち、設計基準事故対象機器と同じ室内に設置する機器は以下を考慮した設計とする*1。

- [14.1-設 1] 設置場所（含む移動範囲）の通常時及び設計基準事故発生時に想定される温湿度状態、圧力及び放射線環境下において、必要な安全機能（臨界、閉じ込め、遮蔽等）を發揮できる設計とする。
- * 1 {543} 粉末容器構内運搬車、{545} 保管容器（劣化・天然ウラン用）、{578} ペレット構内運搬容器については、その移動範囲（図へ配-5 参照）に設計基準事故対象機器と同じ室内が含まれるため該当。

一方、今回申請する設備・機器のうち、設計基準事故対象機器と同じ室内には設置しない機器は以下を考慮した設計とする*2。

- [14.1-設 1] 設置場所（含む移動範囲）の通常時に想定される温湿度状態、圧力及び放射線環境下において、必要な安全機能（臨界、閉じ込め、遮蔽等）を發揮できる設計とする。
- * 2 {589} 燃料棒構内運搬車については、その移動範囲（図へ配-5 参照）に設計基準事故対象機器と同じ室内が含まれないため該当。

(1) 通常時

化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設のうち今回申請する設備・機器は、管理区域、非管理区域の通常の作業環境下の温湿度状態、大気圧下に設置しており、腐食のおそれや放射線の影響はないため、それぞれの安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を設計どおりに發揮できる。

(2) ユーティリティ喪失時

ユーティリティが喪失した場合、設備・機器が停止するが、今回申請する加工施設の設備・機器については、停止後に冷却機能など事故発生防止のための機能の維持を要するものは無い。また、電源喪失した場合でも、非常用発電機に気体廃棄設備が接続されているため、建物の負圧は維持できる設計である。

(3) 設計基準事故時

化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設のうち今回申請する設備・機器が対象となる設計基準事故は、①第1種管理区域内雰囲気からの漏えい（排気停止による漏えい）、②ウラン粉末の漏えい（容器落下による漏えい）である。

① 第1種管理区域内雰囲気からの漏えい（排気停止による漏えい）

以下の設備が設計基準事故対象候補となる設備である。

- ・気体廃棄設備(1) (原規規発第 2102254 号にて認可済)
- ・気体廃棄設備(2) (原規規発第 2102254 号にて認可済)
- ・気体廃棄設備(3) (原規規発第 2102254 号にて認可済)
- ・気体廃棄設備(4) (今回申請)
- ・気体廃棄設備(5) (原規規発第 2102254 号にて認可済)
- ・気体廃棄設備(6) (原規規発第 2102254 号にて認可済)

設計基準事故として、設備・機器の単一故障により、加工施設の全ての排風機が同時に停止することはないが、周辺監視区域境界に最も近く、公衆への影響が大きくなる加工棟成型工場の気体廃棄設備(3)で、廃棄設備が全て停止した場合を想定する。

a) 第1種管理区域内雰囲気における設計基準事故対応設計

第1種管理区域がある建物の気体廃棄設備の全ての排風機の停止、かつ第1種管理区域内雰囲気が室内の空気中ウラン濃度限度に達した状態を想定する。

第1種管理区域の排風機が停止した場合、第1種管理区域の負圧は低下するものの正圧にならないことから、第1種管理区域内雰囲気の建物外への漏えいは建物の微小な隙間から漏えいするのみである。

b) 設計基準事故時に想定される環境条件

気体廃棄設備の排風機が全て停止した場合、部屋内雰囲気は第1種管理区域内雰囲気が部屋内の空気中ウラン濃度限度に達した状態で負圧が低下するものの正圧にはならない環境である。

c) 設計基準事故時における安全機能維持

気体廃棄設備の排風機が全て停止により、室内が第1種管理区域内雰囲気内の空気中ウラン濃度限度 ($3 \times 10^{-6} \text{Bq/cm}^3$) の空気雰囲気となる状態を想定しても、温度圧力条件は通常時から有意に変化することは無く、他設備及び建物の安全機能に影響を及ぼすことなく必要な安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を発揮できる。

なお、最も周辺監視区域境界に近く公衆への影響が大きくなる加工棟成型工場で、この設計基準事故が発生しても、公衆への実効線量は $8 \times 10^{-5} \text{mSv}$ であり、十分に小さい。

② ウラン粉末の漏えい（容器落下による漏えい）

ウラン粉末が第1種管理区域内の室内に漏えいした場合に備え、排気システムにより建物内部を負圧に維持することにより、建物からのウランの漏えいを防止する設計とし、また、漏えいしたウラン粉末は、室内排気システムに設置する高性能エアフィルタを介して排気する設計とする。(15-4)

以下の設備が設計基準事故対象候補となる設備である。

工場棟転換工場

- ・仕掛品貯蔵棚(1)～(3) (原規規発第 2102254 号にて認可済)
- ・スクラップ貯蔵棚 (粉末用) (原規規発第 2102254 号にて認可済)
- ・運搬台車(1)～(7) (原規規発第 2102254 号にて認可済)
- ・中間仕掛品一時貯蔵棚(1)(2) (原規規発第 2102254 号にて認可済)

工場棟成型工場

- ・粉末一時貯蔵棚(1)～(4) (原規規発第 2102254 号にて認可済)
- ・スクラップ貯蔵棚 (粉末用) (1)～(16) (原規規発第 2102254 号にて認可済)

加工棟成型工場

- ・粉末一時貯蔵棚(1)～(6) (原規規発第 1908096 号にて認可済)
- ・原料粉末貯蔵棚(1)(2) (原規規発第 1908096 号にて認可済)
- ・スクラップ貯蔵棚 (粉末用) (1)～(4) (原規規発第 1908096 号にて認可済)

附属建物除染室・分析室

- ・スクラップ貯蔵棚 (粉末用) (1)～(4) (原規規発第 2102254 号にて認可済)

附属建物第 2 核燃料倉庫

- ・スクラップ貯蔵棚 (粉末用) (1)(2) (原規規発第 2102254 号にて認可済)

附属建物第 3 核燃料倉庫

- ・スクラップ貯蔵棚(粉末用)(第 3 核燃料倉庫) (今回申請)

附属建物シリンダ洗浄棟

- ・洗浄残渣貯蔵棚(1)～(3) (今回申請)

ただし、設計基準事故としては、周辺監視区域境界に最も近く、公衆への影響が大きくなる加工棟成型工場の粉末一時貯蔵棚(1)～(4) (原規規発第 1908096 号にて認可済) で、容器が落下し、室内にウラン粉末が漏えいした場合を想定する。

a) 第 1 種管理区域内雰囲気における設計基準事故対応設計

ウラン粉末を収納している粉末容器が落下し、収納しているウラン粉末が粉末容器内部から室内に漏えいすることを想定する。

運転員が粉末容器を貯蔵棚に収納する際に、誤操作により粉末容器を落下させ、粉末容器からウラン粉末が室内に漏えいする。

部屋内雰囲気は室内排気系統により排気する構成になっている。粉末容器落下により漏えいしたウラン粉末が室内排気系統を通じ、外部環境へ漏えいする可能性があることから、室内排気系統に高性能エアフィルタ 1 段を設置し、ウラン粉末を捕集する設計としている。

b) 設計基準事故時に想定される環境条件

ウラン粉末の漏えい (容器落下による漏えい) 時に想定される環境条件は、貯蔵棚に貯蔵している粉末容器が落下し、容器内のウラン粉末全量が部屋内に漏えいする環境である。

c) 設計基準事故時における安全機能維持

➤ [14.1-設 2]ウラン粉末の漏えい (容器落下による漏えい) 時に想定される環境条件は、貯蔵棚に貯蔵している粉末容器が落下し、容器内のウラン粉末全量漏えいが発生する環境を想定しても、気体廃棄設備が有効に機能することにより、当該の貯蔵棚を設置している部屋内の他の安全機能有する施設の安全機能に影響を及ぼすことなく必要な安全機能 (臨界防止、閉じ込め、遮蔽等) を発揮できる。

また、これらの貯蔵棚を設置する建物の安全機能にも影響を及ぼすことはなく、必要な安全機能（臨界防止、閉じ込め、遮蔽等）を発揮できる。
なお、最も周辺監視区域境界に近く公衆への影響が大きくなる加工棟成型工場で、この設計基準事故が発生しても、公衆への実効線量は 5×10^{-6} mSv であり、十分に小さい。

機器等の破損、故障等により核燃料物質等を外部放出する可能性がある事象が発生した場合においても、公衆に著しい放射線被ばくを与えないよう、インターロック機構を設ける設計とする。(14-6)

添付説明書一設6の[10.1-設14]参照。

インターロック機構は、損傷時の影響度に応じて、多重性又は多様性、耐震性による高い信頼性を確保する設計とする。
UF₆漏えい検知、地震検知により動作するインターロック機構については、独立二系統とし、水素ガス漏えい検知により動作するインターロック機構については、複数の検出端を設置する設計とする。(14-7)

添付説明書一設2の[14.1-設10]参照。

2 安全機能を有する施設は、当該安全機能を有する施設の安全機能を確認するための検査又は試験及び当該安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができるように設置されたものでなければならない。

(適合性の説明)

- 化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、及びその他の加工施設

安全機能を確認するための検査又は試験並びに安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができる設計とする。(14-4)

- ▶ [14.2-設1]今回申請対象の設備・機器は、検査又は試験及び保守又は修理の必要が生じた場合に、設備・機器に容易にアクセスできるよう、設備・機器は、作業者の立入が容易な場所に設置する。

3 安全機能を有する施設に属する設備であって、クレーンその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、加工施設の安全性を損なうことが想定されるものは、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

(適合性の説明)

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、その他の加工施設

▶ [14.3-設3] 上位の位置に設置するクレーンその他機器は損壊に伴う内部飛来物になることを防止する構造とする。

今回申請する施設のうち、以下の設備を設置する室内には上位の位置にクレーンがあるが、クレーンは走行レールをクレーン本体で挟み込む構造であり、走行ストッパによりレール端からの落下を防止している（図イ設-6、図へ設-3、11、図ト設-固10、固25参照）こと、また定格荷重に対し、取り扱う搬送物の質量は十分裕度を持たせている（添付説明書一設7の添説設7-1表参照）ことから、内部飛来物とならないため、防護装置を講じる必要はない。

また、配管、ダクトも耐震重要度分類に適応する材料選定及び据え付けが行われるため、地震によるクレーンの損壊に伴う内部飛来物により損傷を受け、加工施設の安全性を損なうことはない。

化学処理施設 ウラン回収設備（第4系列）：

（建屋名）附属建物 （区分） シリンダ洗浄棟 （部屋名） 洗浄室

核燃料物質の貯蔵施設 原料貯蔵設備及び粉末貯蔵設備：

（建屋名）附属建物 （区分） 原料貯蔵所 （部屋名） 原料貯蔵所
（建屋名）附属建物 （区分） 第3核燃料倉庫 （部屋名） 貯蔵室(1)

放射性廃棄物の廃棄施設 固体廃棄物の廃棄設備：

（建屋名）附属建物 （区分） 第2廃棄物処理所 （部屋名） 廃棄物プレス室
（建屋名）放射線管理棟 （区分） 廃棄物缶詰室、シャワー室、検査室、廃水処理室、
管理室他 （部屋名） 廃棄物一時貯蔵所

今回申請する施設のうち、上記以外の室内は、設置する設備よりも上位の位置にクレーン等の飛散物となるものがなく、配管も耐震重要度分類に適応する材料選定及び据え付けが行われるため、クレーン、その他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、加工施設の安全性を損なうことはない。

該当するクレーンの安全性については、添付説明資料一設6に示す。またその耐震性については添付説明書一設3に示す。配管の耐震性についても添付説明書一設3に示す。

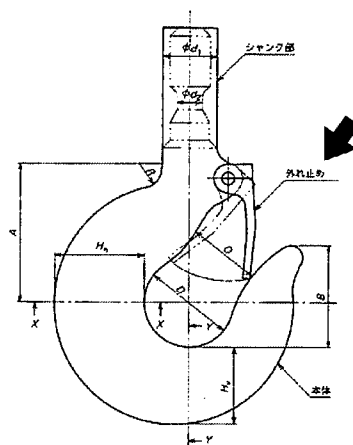
▶ [14.3-設3] 上位の位置に設置する保安秤量器(ウラン管理5)は損壊に伴う内部飛来物になることを防止する構造とする。

{921} {923} 保安秤量器（ウラン管理5）はクレーンに掛けて、秤量する機器である。これらの秤量器は、天井走行クレーン（原料貯蔵所5t）及びクレーン（第3核燃料倉庫）に設置されたラッチロック式により取り付けられているため、秤量器自体が内部飛来物になるおそれはない。また秤量器自体も秤量対象物の質量を考慮した仕様を有する秤量器を選定することから、秤量器自体の破損により、内部飛来物が発生するおそれはない。

搬送物はクレーンに付属するフックで搬送するが、フックはラッチロック機構を有するフックを使用する。

ラッチロック式フックの一例を資11-1図に示す。

ラッチロック機構とは外れ止め（資11-1図の矢印部）と呼ばれる部位で、フックの開口部を機械的に固定し、搬送物の吊部がフックから外れるのを防止する方式ある。機械的固定方法には色々なタイプがあるが、一般的にはコイルスプリングによる固定が多い。



資11-1図 ラッチロック式フックの一例

水素ガスを使用する設備・機器の爆発の発生防止対策、クレーン等の落下防止対策を実施し、内部飛来物が発生しない設計とする。(14-1)

今回申請の水素を使用する水素供給設備は屋外に設置しており、クレーン等の落下防止対策を実施する必要はない。

4 安全機能を有する施設は、他の原子力施設と共用し、又は安全機能を有する施設に属する設備を一の加工施設において共用する場合には、加工施設の安全性が損なわれないように設置されたものでなければならない。

○放射性廃棄物の廃棄施設（固体廃棄物の廃棄設備、保管廃棄設備）、放射線管理施設、その他の加工施設

使用施設と共用する非常用ディーゼル発電機、第1廃棄物処理所、第2廃棄物処理所、第3廃棄物倉庫、廃棄物管理棟、分光分析室及び分析室（分析設備の一部、気体廃棄設備を含む。）は、共用によってその安全機能を損なわない設計とする。（14-5）

- ・非常用電源設備非常用ディーゼル発電機
 - [14.4-設3]非常用ディーゼル発電機より給電する機器までの間に配線用遮断器を設置する。
使用施設と共用する非常用ディーゼル発電機は使用施設側の過負荷、短絡により非常用ディーゼル発電機が破損しないように、給電する機器までの間に配線用遮断器を設置する。
- ・放射性廃棄物の廃棄施設（固体廃棄物の廃棄設備、保管廃棄設備）
 - [14.4-建1] 使用施設との共用に十分な廃棄物保管容量を有する。
 - [14.4-設1] 使用施設との共用によって、その安全機能を損なわない設計とする。
使用施設と共用するが、加工施設で発生する廃棄物と同じであり、共用により加工施設の安全機能を損なわない。
使用施設で発生する放射性固体廃棄物は、加工施設と同様に200Lドラム缶に収納して管理する。
使用施設も加工施設と同じ仕様の200Lドラム缶を使用するため、今回申請する焼却設備、固体廃棄物処理設備及び保管廃棄設備は使用施設との共用によりその安全機能を損なう恐れはない。
また、使用施設で発生する放射性固体廃棄物は、加工施設と同様の管理基準に基づいて収納することから、今回申請する焼却設備の安全機能を損なう恐れはない。
- ・放射線管理施設（エアスニファ、ハンドフットモニタ、ダストモニタ）
 - [14.4-設1] 附属建物第1廃棄物処理所、附属建物第2廃棄物処理所、附属建物除染室・分析室（分光分析室及び分析室）には使用施設がある。従って、下表に示すこれらにかかわる放射線管理施設は使用施設と共用することになるが、使用施設も同じ放射線管理基準を適用するため、使用施設との共用によって、その安全機能を損なう恐れはない。

		使用施設が設置されている建物		
		附属建物第1廃棄物処理所	附属建物第2廃棄物処理所	附属建物除染室・分析室（分光分析室及び分析室）
共用する設備	エアスニファ	エアスニファ（附属建物第1廃棄物処理所）	エアスニファ（附属建物第2廃棄物処理所）	エアスニファ（附属建物除染室・分析室）
	ハンドフットモニタ	ハンドフットモニタ8*1	ハンドフットモニタ8	ハンドフットモニタ7
	ダストモニタ	第1廃棄物処理所ダストモニタ	—	転換工場ダストモニタ

*1 第1廃棄物処理所の出口は、第2廃棄物処理所と共用であるため、第2廃棄物処理所のハンドフットモニタを共用する。

(材料及び構造)

<p>第十五条 安全機能を有する施設に属する容器及び管並びにこれらを支持する構造物のうち、加工施設の安全性を確保する上で重要なもの（以下この項において「容器等」という。）の材料及び構造は、次に掲げるところによらなければならない。この場合において、第一号及び第三号の規定については、法第十六条の三第二項に規定する使用前事業者検査の確認を行うまでの間適用する。</p> <p>一 容器等に使用する材料は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること。</p> <p>二 容器等の構造及び強度は、次に掲げるところによるものであること。</p> <p>イ 設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑えること。</p> <p>ロ 容器等に属する伸縮継手にあつては、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じないこと。</p> <p>ハ 設計上定める条件において、座屈が生じないこと。</p> <p>三 容器等の主要な溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。以下同じ。）は、次に掲げるところによるものであること。</p> <p>イ 不連続で特異な形状でないものであること。</p> <p>ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。</p> <p>ハ 適切な強度を有するものであること。</p> <p>ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。</p> <p>2 安全機能を有する施設に属する容器及び管のうち、加工施設の安全性を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように設置されたものでなければならない。</p>

(適合性の説明)

今回申請する化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他加工施設には安全性を確保する上で重要なもので、設計上要求される強度及び耐食性を確保する設備・機器はない。

(搬送設備)

第十六条 核燃料物質を搬送する設備（人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがないものを除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。

- 一 通常搬送する必要がある核燃料物質を搬送する能力を有するものであること。
- 二 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合に、核燃料物質を安全に保持しているものであること。

(適合性の説明)

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設

ウランを搬送する設備は、ウランを搬送する能力を有する設計とし、搬送するための動力の供給が停止した場合に、ウランを安全に保持できる設計とする。(2-19)(4-21)

- ▶ [16.1-設 1] ウランまたは放射性廃棄物を搬送する機器は、搬送するための動力の供給停止時の保持機能を有する設計である（添付説明書一設 7）。
- ▶ [16.1-設 2] ウランまたは放射性廃棄物を搬送する能力を有する設計である（添付説明書一設 7）。

上記に関する設計内容を添付説明書一設 7 に示す。

(核燃料物質の貯蔵施設)

第十七条 核燃料物質を貯蔵する設備には、必要に応じて核燃料物質の崩壊熱を安全に除去できる設備が設けられていなければならない。

本申請の対象では、崩壊熱除去のために冷却が必要となる核燃料物質は取り扱わないため、該当しない。

(警報設備等)

第十八条 加工施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、次条第一号の放射性物質の濃度が著しく上昇したとき又は液体状の放射性廃棄物の廃棄施設から液体状の放射性物質が著しく漏えいするおそれが生じたときに、これらを確実に検知して速やかに警報する設備が設けられていなければならない。

(適合性の説明)

○緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))

液体状の放射性物質を取り扱う施設では、当該放射性物質が施設外へ漏えいするおそれがある場合には、想定される漏えい量を考慮し、施設外への漏えいを防止するための堰又は段差を設け、漏えいを検知するために堰漏水検知警報設備を設けることとする。(4-17)

- [18.1-建1]第3核燃料倉庫の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への放射性物質の漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備を設置する。(添付説明書一設6)

○自動火災報知設備(火災感知設備及びそれに連動する警報設備)

火災を早期に感知し報知するために、消防法に基づき自動火災報知設備を設置する設計とする。(5-4)

- [18.1-建2]第3核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫に火災を早期に感知し報知するために消防法に基づき自動火災報知設備を設置する。

(警報設備等)

第十八条 加工施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、次条第一号の放射性物質の濃度が著しく上昇したとき又は液体状の放射性廃棄物の廃棄施設から液体状の放射性物質が著しく漏えいするおそれが生じたときに、これらを確実に検知して速やかに警報する設備が設けられていなければならない。

(適合性の説明)

○化学処理施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設

核燃料物質等を限定された区域に閉じ込める能力の維持、逸脱に速やかに対処するために以下の警報を設置する。警報の詳細は添付説明書一設 6、資料 16 設にて説明する。
 なお、インターロックに付属する警報については、次項でインターロックと合わせて説明する。

○化学処理施設（添付説明書一設 6）

- [18.1-設 3] UF₄等粉末を含む液体状のウラン又は放射性液体廃棄物のオーバーフローを運転員が未然に処置できるように、{253}{255}{257}{263} 液位高警報設備を設置する。
- [18.1-設 4] 堰には{251}{749} 堰漏水検知警報設備を設置する。

○放射性廃棄物の廃棄施設（添付説明書一設 6）

- [18.1-設 3] 放射性液体廃棄物のオーバーフローを運転員が未然に処置できるように、{728}{730}{733}{736}{738}{740}{742}{746}{748}{751}{777}{796}{807}{812} 液位高警報設備を設置する。
- [18.1-設 4] 堰には{749} 堰漏水検知警報設備を設置する。
- [18.1-設 4] 受容器には{781} 漏水検知警報設備を設置する。
- [18.1-設 6] 負圧異常で警報を表示／吹鳴する {678} 負圧警報装置を設置する。

○放射線管理施設（資料 16 設）

- [18.1-設 7] 建物内における空間線量が警報設定値を超えた場合に警報を表示／吹鳴又は放送設備より警報を吹鳴するエリアモニタを設置する。
- [18.1-設 7] 排気に含まれる放射性物質濃度の濃度異常で警報を表示／吹鳴するダストモニタを設置する。
- [18.1-設 7] 従業員の被ばく防止のための退出管理に係る警報設定値を超えた場合に警報を表示／吹鳴するハンドフットモニタを設置する。
- [18.1-設 7] 周辺監視区域境界付近における空間線量が警報設定値を超えた場合に警報を表示／吹鳴するモニタリングポストを設置する。

○その他の加工施設（添付説明書一設 6）

- [13.1-建 1 (4次)] 工場棟転換工場の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に {835} 漏水検知警報設備を設置する。
- [13.1-建 1 (4次)] 工場棟成型工場の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に {839} 漏水検知警報設備を設置する。

- [5.6.1-建2(2次)] 加工棟成型工場の溢水拡大防止のための堰に{846}漏水検知警報設備を設置する設計。
- [13.1-建1(4次)] 放射線管理棟の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{849}漏水検知警報設備を設置する。
- [13.1-建1(4次)] 除染室・分析室の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{853}漏水検知警報設備を設置する。
- [13.1-建1(4次)] 第2核燃料倉庫本体内への液体状の放射性物質の侵入及び施設外への漏えいを防止するための堰に{857}漏水検知警報設備を設置する。
- [18.1-建1] 第3核燃料倉庫への溢水拡大防止のための堰に{860}漏水検知警報設備を設置する設計。
- [18.1-建1(6次)] 第1廃棄物処理所には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{867}漏水検知警報設備を設置する。
- [18.1-建1(6次)] 第2廃棄物処理所には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{871}漏水検知警報設備を設置する。
- [18.1-建1(6次)] シリンダ洗浄棟には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{875}漏水検知警報設備を設置する。

2 加工施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに、核燃料物質等を限定された区域に閉じ込める能力の維持、熱的、化学的若しくは核的制限値の維持又は火災若しくは爆発の防止のための設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始させる回路が設けられていなければならない。

(適合性の説明)

○化学処理施設、放射性廃棄物の廃棄施設、付属施設

核燃料物質等を限定された区域に閉じ込める能力の維持又は火災若しくは爆発の防止のための設備の作動を速やかに、かつ、自動的に開始するために以下のインターロックを設置する。

なお、インターロックの詳細は添付説明書一設 2、添付説明書一設 6 にて説明する。

○化学処理施設

閉じ込める能力の維持（添付説明書一設 6）

- [18.2-設 10] オーバーフローを防止するため、{260} 洗浄残渣沈殿槽液位高インターロックを設置する。

○放射性廃棄物の廃棄施設

火災若しくは爆発の防止（添付説明書一設 2）

- [18.2-設 36] 焼却炉には、火災が途切れることで失火を検知する失火検知器からの信号を受け、灯油の供給を停止する {785} 燃焼装置失火インターロックを設置する。
- [18.2-設 37] 焼却炉の排気温度高の場合、焼却炉への灯油供給を停止する {786} 排ガス温度高インターロックを設置する。
- [18.2-設 38] 焼却炉へ燃焼用空気の送風が停止した場合、焼却炉への灯油供給を停止する {787} 燃焼用空気停止インターロックを設置する。

閉じ込める能力の維持

- [18.2-設 20] 第 1 種管理区域の閉じ込め維持のために、{675} 給排気ファンの起動停止インターロックを設置する。

○付属施設

火災若しくは爆発の防止（添付説明書一設 2）

- [18.2-設 18] 地震を検知した時点で自動的に水素ガス供給を停止する {915} 地震インターロック（独立二系統）を設置する。

閉じ込める能力の維持（添付説明書一設 6）

- [18.2-設 31] 溢水源となる、工業用水及び水道水の配管には遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、これらの遮断弁を閉止する {917} 地震インターロックを設置する。また、溢水源となる冷却水、純水、アンモニア水及び空調用水に関しては、地震を検知した時点で、これらの溢水に繋がる送液ポンプを停止する {917} 地震インターロックを設置する。
- [18.2-設 31] 地震時に蒸気の供給を停止できるように、蒸気の供給配管に遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、この遮断弁を閉止する {920} 地震インターロックを設置する。
- [18.2-設 32] 管理区域内の漏水拡大防止のため、漏水を検知して管理区域内への水供給を停止する {918} 漏水インターロックを設置する。

(放射線管理施設)

第十九条 工場等には、次に掲げる事項を計測する放射線管理施設が設けられていなければならない。この場合において、当該事項を直接計測することが困難な場合は、これを間接的に計測する施設をもって代えることができる。

- 一 放射性廃棄物の排気口又はこれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度
- 二 放射性廃棄物の排水口又はこれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度
- 三 管理区域における外部放射線に係る原子力規制委員会の定める線量当量、空気中の放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度

(適合性の説明)

○第3核燃料倉庫

放射線業務従事者等の汚染検査、除染を行うための検査室及びシャワー室を設ける。
(18-5)

- [19.1-建1]第3核燃料倉庫の出口近傍に、放射線業務従事者等の汚染検査、除染を行う検査エリア(更衣室(2)内)、シャワー室を設ける。検査エリア、及びシャワー室の配置は、図へ建-2-2を参照。

(放射線管理施設)

第十九条 工場等には、次に掲げる事項を計測する放射線管理施設が設けられていなければならない。この場合において、当該事項を直接計測することが困難な場合は、これを間接的に計測する施設をもって代えることができる。

- 一 放射性廃棄物の排気口又はこれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度
- 二 放射性廃棄物の排水口又はこれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度
- 三 管理区域における外部放射線に係る原子力規制委員会の定める線量当量、空気中の放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度

(適合性の説明)

作業者の放射線被ばくを測定・監視するために安全機能を有する施設としてエアスニファ、エリアモニタ、ハンドフットモニタを設ける。また施設管理用設備として、サーベイメータ (α 、 β (γ) 線用)、放射能測定装置 (α 、 β 線用) 及び除染用具を設ける。さらに敷地周辺の公衆の放射線被ばくを測定・監視するために安全機能を有する施設としてダストモニタ、モニタリングポスト及び気象観測用設備を設ける。またこれら以外に、サーベイメータ (α 、 β (γ) 線用)、放射能測定装置 (α 、 β 線用) を設ける。なお、サーベイメータ (α 、 β (γ) 線用) 及び除染用具については、保安規定で当該施設の整備及び管理を規定する。

○エリアモニタ、エアスニファ、ダストモニタ、ハンドフットモニタ、放射能測定装置 (α 、 β 線用)、気象観測装置

放射線管理施設には、放射線被ばくを監視及び管理するため、放射線業務従事者の出入管理、汚染管理、除染等を行うための設備・機器等を設ける。特に、管理区域における外部放射線に係る線量、物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質の濃度を監視・管理するため、以下の放射線監視測定用設備、試料測定用設備等の設備・機器を設けるとともに、放射線防護用設備を備える。(18-1)

放射線監視用測定設備として、エリアモニタ、エアスニファ、ダストモニタ、放射能測定装置 (α 、 β 線用)、サーベイメータ (α 、 β (γ) 線用) の機器を設ける。(18-2)

試料測定用設備として、ウラン及び放射性不純物を測定できる放射能測定装置 (α 、 β 線用) の機器を設ける。(18-3)

退出管理用としてハンドフットモニタを設ける。(18-6)

放射線監視のために、風向、風速、降雨量等の気象状況を測定記録するため気象観測用設備を設ける。(18-11)

通常時において、加工施設より環境に放出される放射性物質の監視及び測定については、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」を参考とした設計とし、設計基準事故時における監視及び測定については、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針」を参考とした設計とする。以上のことを踏まえ通常時及び設計基準事故時に加工施設の放射性物質の濃度を監視・測定するため、ダストモニタを設置する設計とする。(19-1)

- [10.1-設71] [19.1-設1] 第1種管理区域内の空気中の放射性物質を監視するためのエアスニファを設置する。
エアスニファ（採取口）は第1種管理区域内の人が常時立ち入る場所及び通路に配置している。

- [10.1-設72] [19.1-設2] 建物内における空間線量を監視するためのエリアモニタを設置する。
エリアモニタは建物内に設置する。検出器の設置場所は、ウラン加工施設の安全性が著しく損なわれるおそれのある事象（空間線量率が異常に高くなった状態）を網羅的に検知できる場所であることを、線量率計算（臨界管理対象機器のあるエリアで最も検知が難しい位置に線源を仮定して検出器における線量率を計算）により確認している（平成20年12月25日付平成20・12・04原第35号にて認可済み）。
エリアモニタでは、空間線量の異常拡大を抑制するため作業環境の空間線量率が異常に高くなった状態の線量率（ $300 \mu\text{Sv/h}^*$ ）を検知した時点で防災組織活動による収束活動を実施できるように警報を設定する。なお、相対するエリアモニタが同時検知した場合は防災組織活動に加え、入構者の退避を実施する。警報表示/吹鳴時の対応については保安規定に定める。
エリアモニタの測定範囲（線量率）は、 $0.1 \mu\text{Sv/h} \sim 9999.9 \mu\text{Sv/h}$ であり、警報を設定する線量率を包絡している。
なお、エリアモニタの警報は、誤警報を防止し、高い信頼性を確保するために、各エリアとも2台の検出器を一組とし、両方の検出器が同時に警報設定値以上となったとき、放送設備から所内全域に警報が吹鳴する。
また、片方の検出器が警報設定値以上となったときは、安全管理室（放射線管理棟）に設置する放射線監視盤から警報が吹鳴し、担当者が当該場所の異常の有無を確認することとしている。

*）米国の法規10CFR Part70.24では、核燃料物質を取り扱う施設において、臨界事故を検知するために、中性子線と γ 線を合わせた線量で 20rad/min (200mGy/min)*1を検知するモニタリングシステムを保持することとしている。臨界安全ハンドブック第2版(JAERI 1340 1999年)によると水溶液系での即発放射線による自由空気中の吸収線量は、中性子： γ 線=1:1程度であるため、上記値(200mGy/min)の γ 線寄与分の強度は 100mGy/min となる。これを検知すべき γ 線源強度とし、線源と測定器間の距離及び遮蔽条件(事業許可平成19・06・20原第1号(添四)・第2図(1)と同一条件)並びに線量率への単位換算を勘案して警報設定値を $300 \mu\text{Sv/h}$ 以下に設定する。

*1 2mの遮蔽されていない距離での中性子ガンマ複合放射線の軟組織吸収線量

- [10.1-設73] [19.1-設3] 被ばく監視及び管理のための退出管理用としてハンドフットモニタを設置する。

ハンドフットモニタは第1種管理区域からの退出口に設置する。

ハンドフットモニタでは、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「法」という。）に定める第1種管理区域内から退出する者の表面密度限度（アルファ線を放出する放射性物質の場合、 $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）以下に警報を設定する。警報セット値は、法による警報設定値に余裕をみて $0.3\text{Bq}/\text{cm}^2$ 以下とする。なお、警報表示/吹鳴時の除染措置については、保安規定に定める。

ハンドフットモニタの測定範囲（表面密度）は、 $0.04\text{Bq}/\text{cm}^2\sim 3,500\text{Bq}/\text{cm}^2$ であり、警報設定値の表面密度を包絡している。

なお、加工棟成型工場における被ばく監視及び管理のための退出管理は、使用施設である燃料加工試験棟に設置したハンドフットモニタを使用する。このことを保安規定に規定する。

- [10.1-設75] [19.1-設5] 排気に含まれる放射性物質濃度を監視するためのダストモニタを設置する。

ダストモニタは気体廃棄物を排気する排気塔における空気中の放射性物質を採取できる位置に設置する。

ダストモニタでは、法に定める周辺監視区域外の空気中の3ヶ月間平均濃度の濃度限度（ $1\times 10^{-8}\text{Bq}/\text{cm}^3$ ）に対して、茨城県原子力安全協定に定める空気中の放射性物質の3ヶ月平均濃度の管理目標値（ $1.5\times 10^{-9}\text{Bq}/\text{cm}^3$ ）相当を検知した時点で防災組織活動による収束活動を実施できるように警報を設定する。具体的には、ダストモニタが排気中濃度を連続監視し、警報設定値に達した当日以降の3ヶ月間、放射性物質の放出を抑制すれば、上記の法に定める3ヶ月間の平均濃度以下になるよう警報を設定し、ダストモニタの計数効率、バックグラウンド値を踏まえて算出した9cps以下に警報を設定する。なお、警報表示/吹鳴時の防災組織活動については、保安規定に定める。

ダストモニタの測定範囲（計数率）は $0.01\sim 10,000\text{cps}^{*1}$ 及び $0.01\sim 1,666\text{cps}^{*2}$ であり、警報設定値の計数率を包絡している。

*1 転換工場ダストモニタ、成型工場ダストモニタ、加工棟ダストモニタ、第3核燃料倉庫ダストモニタ、シリンダ洗浄棟ダストモニタ

*2 第1廃棄物処理所ダストモニタ

- [19.1-設8] 試料中の放射性物質の濃度を測定するための放射能測定装置（ α 、 β 線用）を設置する。

放射能測定装置（ α 、 β 線用）は、試料中の放射性物質の濃度測定を行う放射線管理棟及びシリンダ洗浄棟に設置する。

放射能測定装置（ α 、 β 線用）の測定対象は第1種管理区域の空気中の放射性物質の濃度、排気中の放射性物質の濃度、排水中の放射性物質の濃度及び第1種管理区域内の放射性物質の表面密度であり、これらに対して法に定める濃度限度及び表面密度限度、並びに管理目標値に相当する放射能は最大で 2000Bq （サンプル量に依存

する)である。

放射能測定装置(α、β線用)の測定範囲は $7.4 \times 10^{-2} \sim 9.99 \times 10^{12} \text{Bq}$ であり、法に定める濃度限度、表面密度限度、並びに管理目標値に相当する濃度、表面密度を包絡している。

- ▶ [19.1-設9] 放射線監視のために、風向、風速、降雨量等の気象状況を測定記録するため気象観測装置を設ける。
気象観測装置は放射線管理棟に設置し、風向・風速計は放射線管理棟屋上に、温度計及び雨量計は工場棟転換工場東側(屋外)に設置する。

放射能測定装置(α、β線用)及び気象観測装置の申請対象機器、員数及び設置場所を資料16設-1表に示す。

資料 16 設-1 表 放射能測定装置(α、β線用)及び気象観測装置の申請対象機器、員数及び設置場所

設備		本申請対象 (汎用品)	員数	設置場所	添付図
放射線管理 施設	放射能測定装置 (α、β線用)	測定装置本体	11 台	放射線管理棟	図チ配-6
		測定装置本体	2 台	付属建物シリンダ 洗浄棟	図チ配-6
放射線管理 施設	気象観測装置	気象観測装置*1	1 式	放射線管理棟*2	図チ配-6

*1: 温度計、雨量計、風向・風速計を含む

*2: 温度計、雨量計は転換工場東側(屋外)、風向・風速計は放射線管理棟屋上

○ダストモニタ、モニタリングポスト

工場棟の第1種管理区域の出入口近くに安全管理室を設け、この部屋にはダストモニタ及びモニタリングポストの測定状況を監視できる設備を設けるとともに、通常状態から逸脱するような異常が検知された場合、関係管理者等に通報できる設備(放送設備、電話設備)を設ける。(19-6)

- ▶ [19.1-設7] 工場棟の第1種管理区域の出入口近くである放射線管理棟内に安全管理室を設け、この部屋にダストモニタ及びモニタリングポストの測定状況を監視するための設備を設ける。
なお、関係管理者等に通報できる非常用通報設備(放送設備、通信連絡設備(電話設備))は、原規規発燃第2003279号にて認可済である。

○モニタリングポスト

加工施設内に放射性物質の濃度及び線量の監視設備を設置し、周辺監視区域境界付近に、事故時に加工施設から等方的な放出が想定されるガンマ線を検知するためモニタリングポストを1台設置する。(19-2)

停電時の電源復旧までの電源を確保するため、非常用ディーゼル発電機から電力を供給する設計とし、短時間の停電時に電源を確保するため、専用のバッテリーを有するものとする。(19-4)

モニタリングポストの伝送系は多様性を有する設計とする。(19-5)

- ▶ [10.1-設74][19.1-設4] 周辺監視区域境界における空間線量を監視するためのモニタリングポストを設置する。モニタリングポストには非常用ディーゼル発電機から電力を供給する設計とし、短時間の停電時に電源を確保するため、専用のバッテリーを有する設計とする。
- ▶ [19.1-設6] モニタリングポストの伝送系は多様性を有する設計とする。具体的には社内伝送網を使用した有線による伝送、社外伝送網を使用した無線による伝送の両方を有する設計とする。

モニタリングポストは、周辺監視区域の西側境界に設置する。また、当社東側に隣接するニュークリア・デベロップメント（株）の東側境界（当社から見て東側）にもモニタリングポストが設置されており、これら2か所のモニタリングポストにより周辺監視区域境界における空間線量を監視する。なお、ニュークリア・デベロップメント（株）のモニタリングポストの測定データを常時監視できるようにする。

原子力災害対策特別措置法（以下「原災法」という）には、敷地境界におけるガンマ線の放射線量が $5\mu\text{Sv/h}$ 以上となった場合、あるいはガンマ線の放射線量が $1\mu\text{Sv/h}$ 以上であり、かつ中性子線の放射線量との合計値が $5\mu\text{Sv/h}$ 以上の場合、事業者は原災法が定める関係省庁及び自治体に通報することが定められている。また、原災法には敷地境界におけるガンマ線の放射線量が $5\mu\text{Sv/h}$ 以上である状態が10分間継続した場合、原災法が定める政府機関が原子力緊急事態宣言を公示することが定められている。このため、モニタリングポストでは、ガンマ線の線量率が $1\mu\text{Sv/h}$ 及び $5\mu\text{Sv/h}$ に達した時点で、適切な通報並びに防災組織活動による収束活動を実施できるように警報を設定する。なお、警報表示/吹鳴時の防災組織活動については、保安規定に定める。

モニタリングポストの測定範囲（線量率）は、 $10\text{nSv/h}\sim 10\mu\text{Sv/h}$ （低線量率検出器）及び $10\text{nSv/h}\sim 99.9\text{mSv/h}$ （高線量率検出器）であり、警報を設定する線量率を包絡している。

各設備の測定範囲及び警報設定値を資料16設-2表に示す。

資料16設-2表 各設備の測定範囲及び警報設定値

設備	測定範囲	警報設定値*1
エリアモニタ	0.1 μ Sv/h \sim 9999.9 μ Sv/h	300 μ Sv/h以下
ハンドフットモニタ	0.04 \sim 3,500Bq/cm ²	0.4Bq/cm ² 以下
ダストモニタ	0.01 \sim 10,000cps*5 0.01 \sim 1,666cps*6	9cps以下
放射能測定装置*2 (α 、 β 線用)	7.4 $\times 10^{-2}$ \sim 9.99 $\times 10^{12}$ Bq	2000 Bq以下
モニタリングポスト	10nSv/h \sim 10 μ Sv/h*3 10nSv/h \sim 99.9mSv/h*4	1 μ Sv/h以下, 5 μ Sv/h以下

*1：法令に定める限度あるいは管理目標値に相当する値

*2：警報機能なし

*3：低線量率検出器

*4：高線量率検出器

*5：転換工場ダストモニタ、成型工場ダストモニタ、加工棟ダストモニタ、第3核燃料倉庫ダストモニタ、シリンダ洗浄棟ダストモニタ

*6：第1廃棄物処理所ダストモニタ

(廃棄施設)

第二十条 放射性廃棄物を廃棄する設備（放射性廃棄物を保管廃棄する設備を除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。

一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ原子力規制委員会の定める濃度限度以下になるように加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄する能力を有するものであること。

二 放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別して設置すること。ただし、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に導く場合において、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を取り扱う設備に逆流するおそれがないときは、この限りでない。

三 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。

四 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備にろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。

五 液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排水口以外の箇所において液体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。

(適合性の説明)

○排水貯留池

廃液処理設備(1)からの排水は排水口から排出し、ふっ素及び窒素等の除去処理を行った後、排水貯留池に送液する。廃液処理設備(1)以外の排水は排水貯留池に直接排水する。排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後、排水口から専用排水管により海洋へ放出する。(17-12)

- [20.1-建 1]各廃液処理設備で放射性物質の濃度を確認された廃液を、排水口から専用排水管により海洋に放出する前に貯留する。

(廃棄施設)

第二十条 放射性廃棄物を廃棄する設備（放射性廃棄物を保管廃棄する設備を除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。

一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ原子力規制委員会の定める濃度限度以下になるように加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄する能力を有するものであること。

二 放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別して設置すること。ただし、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に導く場合において、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を取り扱う設備に逆流するおそれがないときは、この限りでない。

三 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。

四 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備にろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。

五 液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排水口以外の箇所において液体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。

(適合性の説明)

○放射性廃棄物の廃棄施設

本申請の気体廃棄設備について以下を満足する設計としている（添付説明書一設 9）。

事業許可に該当する内容のうち

- ・ 放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気経路を確保することにより、加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄できる設計(4-22、17-1、17-3、17-4、17-13)
- ・ 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出しない設計(4-22、17-1、17-3、17-4、17-13)
- ・ 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に設けたろ過装置は、機能が適切に維持され、かつ、汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造(4-14、4-25、4-28、17-1、17-3、17-4、17-5、17-13)

に関する設計内容を添付説明書一設 9 に示す。

○放射性廃棄物の廃棄施設（液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備）

本申請対象の廃液処理設備は、加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄する能力を有する設計とし、放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別した施設としている。更に、排水口以外の箇所において放射性液体廃棄物を排出しない設計としている。

本申請対象の固体廃棄物を保管廃棄する設備は、十分な保管容量を有する設計とする。

また、事業許可の内容のうち該当する

(1) 液体状の放射性廃棄物を廃棄する機能

- ・ 公衆の線量を合理的に達成できる限り低減する設計に関する事項(17-2)
- ・ 廃液処理設備によるウランの除去に関する事項(17-7)
- ・ 廃液貯槽、チェックタンクの廃水のオーバーフロー防止に関する事項(17-8)
- ・ 保管廃棄設備の漏えい対策に関する事項(17-9)
- ・ 放射性液体廃棄物の逆流防止に関する事項(17-10)
- ・ 排水貯留池への排水及び海洋放出に関する事項(17-12)

(2) 固体状の放射性廃棄物を廃棄する機能

- ・ 必要な保管容量を有する保管廃棄設備を設ける設計に関する事項(17-11)

に関する設計内容を添付説明書－設 8 に示す。

(核燃料物質等による汚染の防止)

第二十一条 加工施設のうち人が頻繁に出入りする建物内部の壁、床その他の部分であつて、核燃料物質等により汚染されるおそれがあり、かつ、人が触れるおそれがあるものの表面は、核燃料物質等による汚染を除去しやすいものでなければならない。

(適合性の説明)

○第3核燃料倉庫、シリンダ傾転台（撤去）

第1種管理区域の建物の内部の床及び人が触れるおそれがある壁は、表面をウランが浸透しにくく、除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料等で仕上げる(4-24)

- [21.1-建1]第3核燃料倉庫の第1種管理区域の床、及び人が触れるおそれがある壁表面の床面から高さ2m以上の範囲を、ウランが浸透しにくく、汚れが付きにくく除染が容易で腐食しにくい樹脂系塗料（建築基準法施行令第一条第六号に基づき国土交通大臣の認定を受けた難燃材料）で仕上げる。
- [21.1-設1]シリンダ傾転台は、第1種管理区域の床面に設置されているため、撤去後の床表面をウランが浸透しにくく、除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料（難燃性）で塗装する。

(遮蔽)

第二十二条 安全機能を有する施設は、通常時において加工施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の線量が原子力規制委員会の定める線量限度を十分下回るように設置されたものでなければならない。

(適合性の説明)

○付属建物第3核燃料倉庫、付属建物劣化・天然ウラン倉庫

安全機能を有する施設は、通常時において加工施設からの直接線及びスカイシャイン線による加工施設周辺の線量を十分に低減でき、また、放射線防護上の措置を講じるよう、遮蔽のための壁、天井の構築物を設ける設計とし、かつ、その他の適切な措置として再生濃縮ウランの貯蔵量、貯蔵位置、貯蔵期間、ビルドアップ期間等を管理し、保管廃棄する放射性廃棄物の外表面線量率を管理する措置を講じる設計とする。それら措置により、周辺監視区域境界での線量が、年間 1mSv より十分に低減する。

直接線及びスカイシャイン線による線量の評価は、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」(平成元年3月27日原子力安全委員会決定)を参考に、周辺監視区域外及び敷地境界外の人の居住する可能性のある区域における線量評価を行うものとする。

線量評価においては、貯蔵施設に最大貯蔵能力分のウランが存在し、その内数として再生濃縮ウランはその最大貯蔵能力分が存在するものとする。また、保管廃棄施設に最大保管廃棄能力の放射性固体廃棄物を保管するものとし、最外周の表面線量率を $2\mu\text{Sv}/\text{時}$ とする。また、ウランの受入仕様値、各施設の壁材、壁の配置、評価点までの距離、 UF_6 蒸発後のビルドアップ期間を考慮して評価する。

加工施設のウランの貯蔵及び放射性廃棄物の保管廃棄に起因する線量を、施設の周辺監視区域境界外において、合理的に達成できる限り低くするために、必要に応じて建物等に放射線遮蔽を講ずる。また、貯蔵等の設備内の配置にあたっては、再生濃縮ウラン等の相対的に線量の高いものによる周辺環境への影響が低くなるように管理する。再生濃縮ウランを貯蔵施設に貯蔵する場合であって貯蔵期間を1年未満に制限するときは、貯蔵するウラン量 (ton-U) に貯蔵期間 (月/年) を乗じて得られる値が、次項の a 項に規定する値を用いて得られる上限値を超えないように管理する。

加工施設の周辺に周辺監視区域を設定し、周辺監視区域外における線量が「線量告示」で定める線量限度を超えないようにする。(3-1)

[22.1-建1] 図へ遮-1、図へ遮-2、図へ遮-4 に示す厚さを有する壁及び図へ遮-3、図へ遮-5 に示す厚さを有する天井及び屋根により周辺監視区域外における実効線量は最大で $7 \times 10^{-2} \text{mSv}/\text{年}$ となる。これは、核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示(平成27年8月31日原子力規制委員会告示第8号。以下「線量告示」という。)で定められた線量限度(年間 1mSv)より十分小さい。このとき、ウランが放出するガンマ線による線量を考慮するものとし、一方、中性子線による線量は小さいため無視した。直接線及びスカイシャイン線による周辺監視区域境界における実効線量の計算に関する説明を添付説明書-建8に示す。

事業許可の線量計算においては、貯蔵施設の外壁における開口部からのガンマ線の漏洩を低減するため設置された、建物内にある遮蔽能力を有する壁を考慮した。すなわち、第3核燃料倉庫の東南部開口に対する貯蔵室(1)と前室の境界壁、劣化・天然ウラン倉庫の南西部開口に対する貯蔵エリアと出入口エリアの境界壁を考慮した。

2. 工場等内における外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場所には、放射線障害を防止するために必要な遮蔽能力を有する遮蔽設備が設けられたものでなければならない。この場合において、当該遮蔽設備に開口部又は配管その他の貫通部がある場合であって放射線障害を防止するために必要がある場合には、放射線の漏えいを防止するための措置が講じられたものでなければならない。

(適合性の説明)

○ 附属建物第3核燃料倉庫、附属建物劣化・天然ウラン倉庫、空シリンダ置場

管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所において、放射線業務従事者等の放射線影響を可能な限り低減するため、区画を仕切る壁による遮蔽、設備・機器の配置や自動化等の措置を行う。(3-2)

- [22.2-建1] 第3核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫には、遮蔽設備としてコンクリートの壁を設置し、管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所において放射線業務従事者等の放射線影響を可能な限り低減する設計とする。なお、第3核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫には鉄扉の開口部があるものの、その境界における線量率を $2\mu\text{Sv/h}$ 以下に管理するため、コンクリートの壁のない部分は、放射線障害を防止するために必要がある場合に該当しない。
- [22.2-建2] 従業員が空シリンダに近接し外部被ばくすることを防止するために空シリンダ置場の周囲にフェンスを設置する。

(換気設備)

第二十三条 加工施設内の核燃料物質等により汚染された空気による放射線障害を防止する必要がある場所には、次に掲げるところにより換気設備が設けられていなければならない。

- 一 放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること。
- 二 核燃料物質等により汚染された空気が逆流するおそれがない構造であること。
- 三 ろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。

(適合性の説明)

○第3 核燃料倉庫

・ 気体廃棄物の廃棄設備は、第1種管理区域で発生する気体廃棄物を処理することが
・ 十分に可能な能力を有するものとする。(17-13)

- [23.1-建1]第3 核燃料倉庫は、人が常時立ち入る場所における空気中の放射性物質の濃度が、規則第7条の3第1項第2号に定める値を十分に下回るために20,000m³/h以上の排気能力を有する気体廃棄設備(4)を第3 核燃料倉庫に施設できる設計とする。

(換気設備)

第二十三条 加工施設内の核燃料物質等により汚染された空気による放射線障害を防止する必要がある場所には、次に掲げるところにより換気設備が設けられていなければならない。

一 放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること。

(適合性の説明)

○放射性廃棄物の廃棄施設

本申請の気体廃棄設備について以下を満足する設計としている。

- [23.1-設 3] 給気ファンを設置することにより、第1種管理区域の換気を行う。
- [23.1-設 3] 排気ファンを設置することにより、第1種管理区域の換気を行う。
- [23.1-設 3] 給気ファンにつながるダクト・ダンパに接続し、給気経路を確保する。
- [23.1-設 3] 排気ファンにつながるダクト・ダンパに接続し、排気経路を確保する。

各気体廃棄設備は対象建物（部屋）へ給排気ダクト・ダンパ及びファンを設置することで給排気系統を構成し換気を行う設計としている。

各気体廃棄設備の換気能力(排気能力)を 9-1 表に示す。

9-1 表 気体廃棄設備の換気能力一覧

設備名称	設置場所	換気能力(排気能力) (m ³ /h)
気体廃棄設備(4)	第3 核燃料倉庫	20,000 以上

二 核燃料物質等により汚染された空気が逆流するおそれがない構造であること。

(適合性の説明)

○放射性廃棄物の廃棄施設

本申請の気体廃棄設備について以下を満足する設計としている。

気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器については逆止弁、液封等を設け、放射性物質を内包しない設備・機器への逆流による拡散を防止する設計とする。また、換気設備においても同様とする。(4-22)

- [23.1-設 2] 逆流防止ダンパ(カウンターウェイトによる自動閉止式)を設置する。

給排気ダクトには屋外との境界部に逆流防止ダンパを設置し、気体廃棄物の逆流による拡散を防止する設計としている。本設計については添付説明書一設9の[20.1-設 72]に詳細を示す。

三ろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。

(適合性の説明)

○放射性廃棄物の廃棄施設

本申請の気体廃棄設備について以下を満足する設計としている。

第1種管理区域の室内空気は、ウラン粉末が室内に漏えいした場合に備え、高性能エアフィルタ、排気ファン及びダクトから構成される室内排気システムにより排気し、空気中のウランを除去する設計とする。なお、排気システムの一部については、高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環給気を行うシステムを設ける設計とする。(4-25)

▶ [23.1-設5] 再循環給気に含まれるウランの除去のために、高性能エアフィルタを設置する。

以下のシステムは第1種管理区域の室内空気を高性能エアフィルタにより処理した後、一部又は全て再循環給気として給気システムに供給している。高性能エアフィルタは廃棄施設で求められるものと同じものを使用する(高性能エアフィルタの性能は添付説明書一設9に示す)。

・気体廃棄設備(4) 作業室(1)、更衣室、シャワー室室内排気システム(図ト系4-2)

安全機能を確認するための検査又は試験並びに安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができる設計とする。(14-4)

▶ [14.2-設1] 今回申請対象の設備・機器は、検査又は試験及び保守又は修理の必要が生じた場合に、設備・機器に容易にアクセスできるよう、設備・機器は、作業者の立入が容易な場所に設置する。

高性能エアフィルタは容易に取替えが可能な構造としており、処理量の低下などが確認された場合には交換することにより、処理能力を維持することができる。

(非常用電源設備)

第二十四条 加工施設には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、加工施設の安全性を確保するために必要な設備の機能を維持するために、内燃機関を原動力とする発電設備又はこれと同等以上の機能を有する非常用電源設備が設けられていなければならない。

(適合性の説明)

- 非常用通報設備（非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備）、自動火災報知設備（火災感知設備及びそれに連動する警報設備）、緊急対策設備(1)（非常用照明、誘導灯）、消火設備（防火水槽）

外部電源系統の機能喪失に対して、第 1 種管理区域の負圧を維持するための局所排気系統、放射線監視設備、火災等の警報設備、通信連絡設備、非常用照明及び誘導灯の安全機能の確保を確実にを行うため、それらの設備が作動し得るに十分な容量、機能及び信頼性がある非常用電源設備として、2 基（うち 1 基は予備）からなる非常用ディーゼル発電機（1 式）を備えた設計とする。(20-1)

- [24.1-建 1] 全ての非常用通報設備（非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備（電話設備（有線式））及び自動火災報知設備（火災感知設備及びそれに連動する警報設備）は、それぞれ警報盤、放送設備本体、電話交換機、受信器、及び中継盤を介して、非常用ディーゼル発電機と接続、また、消火設備（防火水槽）の構成機器である消火栓ポンプも非常用ディーゼル発電機に接続されているため、外部電源系統が喪失した場合でも機能を維持する。非常用通報設備（非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備（電話設備（有線式））の配置を、図リ非-2-1～2-3 に、自動火災報知設備（火災感知設備及びそれに連動する警報設備）の配置を、図リ非-3-1～3-3 に、消火設備（防火水槽）の構成機器である消火栓ポンプの設置位置を、図リ非-4-2 に示す。非常用通報設備及び自動火災報知設備の設置状況を資 21-1 表に示す。

なお、上記に関連し、通信連絡設備であるフネクシミリ装置（有線式）及び固定式衛星電話（無線式）についても非常用ディーゼル発電機に接続され外部電源系統が喪失した場合でも機能を維持する（所外からの回線接続は所外から電源給電されるので除外）。

- [24.1-建 2] 第 3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫の緊急対策設備(1)（非常用照明、誘導灯）は、既存の副変電所（第 3 核燃変電所）の切替器を介して非常用ディーゼル発電機に接続されているため、外部電源系統が喪失した場合でも機能を維持する。緊急対策設備(1)（非常用照明、誘導灯）の配置を、図リ非-1-1～1-3 に示す。緊急対策設備(1)の設置状況を資 21-1 表に示す。

資 21-1 表 非常用設備設置一覧

	非常用通報設備			自動火災報知設備		緊急対策設備(1)	
	非常ベル設備	放送設備	通信連絡設備 (電話設備)	火災感知設備	警報設備	非常用照明	誘導灯
			有線式				
第3核燃料倉庫	○	○	○	○	○	○	○
劣化・天然ウラン倉庫	○	○	○	○	○	○	○

なお非常用ディーゼル発電機は、既設を撤去し新たに新設する予定（図リ非-1-1～1-3 参照）であり、新設の非常用ディーゼル発電機の供用開始までは既設の非常用ディーゼル発電機に接続するため、第 3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫に設置する非常用設備（非常用通報設備（非常ベル設備、放送設備）、

自動火災報知設備（火災感知設備及びそれに連動する警報設備）、通信連絡設備（電話設備（有線式））、緊急対策設備（1）（非常用照明及び誘導灯）は、外部電源系統が喪失した場合でも機能を維持する。

2. 加工施設の安全性を確保するために特に必要な設備には、無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する設備が設けられていなければならない。

（適合性の説明）

○非常用通報設備（非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備）、自動火災報知設備（火災感知設備及びそれに連動する警報設備）、緊急対策設備（1）（非常用照明、誘導灯）

人が常時立ち入る場所については、停電時に自動的にバッテリーに切り替わり、その機能を維持できるよう電力を供給するものを1個以上設置する設計とする。（13-3）
上記のうち、放射線管理棟管理室に集中して設置している監視、警報、放送等の機能を備える設備には無停電電源装置（1式）を接続し、非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間も連続して機能を維持できる設計とする。（20-2）
各設備の設置場所が離れて点在している設備（モニタリングポスト、火災等の警報設備、通信連絡設備（無線式を除く）、一部の非常用照明及び誘導灯）は、個別にバッテリーを内蔵し、非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間も連続して機能を維持できる設計とする。（20-3）
外部電源により動作する有線式の通信連絡設備は、非常用ディーゼル発電機に接続し、また無停電電源装置に接続又はバッテリーを設置することにより、外部電源喪失時でも通信連絡できる設計とする。（21-2）
無線式の通信連絡設備（業務用無線設備等）は、バッテリーを内蔵し、連続して機能を維持できる設計とする。（20-4）

➤ [24.2-建1]加工施設の「安全性を確保するために特に必要な設備」とは計測設備であって、常時計測する必要のある設備等をいい、第3核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫の設備では緊急対策設備（1）（非常用照明、誘導灯）がこれに該当する。

図リ非-1-1~1-3に示した第3核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫に設置する全ての緊急対策設備（1）（非常用照明、誘導灯）は、建設省告示第1830号、及び消防法施行規則第二十八条の三に基づくバッテリー（非常用照明：30分間点灯、誘導灯：20分間点灯）を内蔵する。

・バッテリーを内蔵し、停電時に非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間（40秒）その機能を維持できる設計とする。

また警備所、事務本館、放射線管理棟等に設置している全ての非常用通報設備（非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備（電話設備（有線式））及び自動火災報知設備（火災感知設備及びそれに連動する警報設備）の警報盤、放送設備本体、電話交換機、受信器、及び中継盤等は、非常用ディーゼル発電機と接続するとともに、非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間（40秒）その機能を維持できるように、バッテリーを内蔵、又は非常用ディーゼル発電機との間に無停電電源装置を接続する設計とする。

・バッテリーを内蔵している非常用設備（非常用通報設備（放送設備、通信連絡設備（電話設備（有線式）、ファクシミリ装置（有線式）、固定式衛星電話（無線式）））、自動火災報知設備（火災感知設備及びそれに連動する警報設備）、

緊急対策設備(1) (非常用照明、誘導灯) は、外部電源系統が機能を喪失しても非常用ディーゼル発電機が給電を開始するまでの間(40 秒)、バッテリーによりその機能を維持できる。

- ・非常用ディーゼル発電機との間に無停電電源装置を接続している非常用設備 (非常用通報設備 (非常ベル設備、放送設備)) は、外部電源系統が機能を喪失しても非常用ディーゼル発電機が給電を開始するまでの間(40 秒)、無停電電源装置から継続して給電され機能を維持できる。
- ・バッテリーを内蔵、又は、非常用ディーゼル発電機との間に無停電電源装置を接続している非常用設備は、非常用ディーゼル発電機が給電を開始後は、非常用ディーゼル発電機から給電される。
- ・非常用通報設備 (通信連絡設備 (電話設備(無線式)、業務用無線設備(無線式)、携帯衛星電話(無線式))) は、バッテリーを内蔵し、連続して機能を維持できる設計とする。

なお、非常用設備の電源接続系統を資 21-2 表に示す。

資 21-2 表 非常用設備電源接続系統一覧表

	設備	非常用ディーゼル 発電機	無停電 電源装置	内蔵 バッテリー	
非常用通報設備	非常ベル設備*1	○	○	—	
	放送設備*2	○	○	○	
	通信連絡設備 (電話設備)	有線式*3	○	—	○
		無線式	—	—	○
自動火災報知設備	火災感知設備*1	○	—	○	
	警報設備 (ベル) *5	○	—	○	
緊急対策設備(1)	非常用照明	○	—	○	
	誘導灯	○	—	○	

*1： 警報盤を介して接続

*2： 放送設備本体を介して接続

*3： 電話交換機を介して接続

*4： 受信器を介して接続

*5： 中継盤を介して接続

(非常用電源設備)

第二十四条 加工施設には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、加工施設の安全性を確保するために必要な設備の機能を維持するために、内燃機関を原動力とする発電設備又はこれと同等以上の機能を有する非常用電源設備が設けられていなければならない。

(適合性の説明)

○その他の加工施設、非常用ディーゼル発電機

外部電源系統の機能喪失に対して、第 1 種管理区域の負圧を維持するための局所排気系統、放射線監視設備、火災等の警報設備、通信連絡設備、非常用照明及び誘導灯の安全機能の確保を確実にを行うため、それらの設備が作動し得るに十分な容量、機能及び信頼性がある非常用電源設備として、2 基（うち 1 基は予備）からなる非常用ディーゼル発電機（1 式）を備えた設計とする。
非常用ディーゼル発電機は、負荷容量に対して十分な容量を有する設計とし、機能及び信頼性を確保するために、予備機を設置する。また、外部電源系統の機能喪失時（以下「停電時」という。）から商用電源の復旧及び非常用ディーゼル発電機から商用電源への切替えまでの時間を考慮し、余裕をみて 7 日間継続運転が可能な燃料を確保する設計とする。（20-1）

- ▶ [24.1-設 2] ディーゼル機関を原動力とし、既設同様接続設備で要求されるのに必要な電圧 3300V を有する非常用ディーゼル発電機を設置する*1
非常用ディーゼル発電機の負荷リストを資料 付録 1 に示す。

*1 5 次申請にて次回以降申請とし、本申請にて引継ぎ申請するもの
(追表り設-1)

- ▶ [24.1-設 4] 外部電源喪失時に負圧を維持するために必要な排気ファンは非常用ディーゼル発電機に接続する。
外部電源喪失時に非常用ディーゼル発電機から給電し、起動する排気ファンは以下の通り。電源容量については添付説明書-設 6 を参照。

- ◇ 排気ファン(作業室(1)局所排気系統) [EF-1-1、EF-1-2]

(以下は 6 次申請で認可済み)

- ◇ 排気ファン(原料倉庫局所排気系統) [23E、231E]
- ◇ 排気ファン(転換加工室局所排気系統(1)) [24E、241E]
- ◇ 排気ファン(転換加工室局所排気系統(2)) [21E、211E]
- ◇ 排気ファン(転換加工室局所排気系統(3)) [31E、311E]
- ◇ 排気ファン(転換加工室局所排気系統(4)) [25E、251E]
- ◇ 排気ファン(第 2 核燃料倉庫、前室室内排気系統) [40E]
- ◇ 排気ファン(分析室、分光分析室局所排気系統(1)) [28E]
- ◇ 排気ファン(分析室、分光分析室局所排気系統(2)) [33E]
- ◇ 排気ファン(燃料棒溶接室、燃料棒補修室局所排気系統) [25V、251V]
- ◇ 排気ファン(ペレット加工室室内排気系統) [20RV]
- ◇ 排気ファン(ペレット加工室局所排気系統(1)) [17V、171V]
- ◇ 排気ファン(ペレット加工室室内・局所排気系統(3)) [13V]
- ◇ 排気ファン(ペレット加工室局所排気系統(4)) [16V]
- ◇ 排気ファン(廃棄物缶詰室局所排気系統(1)) [37V]
- ◇ 排気ファン(ペレット加工室局所排気系統(1)) [EF-2-1、EF-2-2]

- ◇ 排気ファン(ペレット加工室局所排気系統(2)) [EF-1-1、EF-1-2]
- ◇ 排気ファン(燃料棒溶接室局所排気系統) [EF-3-1、EF-3-2]
- ◇ 排気ファン(廃棄物処理室・排気室局所排気系統) [EF-A3]
- ◇ 排気ファン(洗浄室・貯蔵室(3)、廃液処理室局所排気系統) [EF-4-1、EF-4-2]
- ◇ 排気ファン(廃棄物プレス室局所排気系統) [EF-2-1、EF-2-2]

- [24.1-設 4] 外部電源喪失時に機能を維持するため、放射線監視設備は非常用ディーゼル発電機に接続する。
外部電源喪失時に非常用ディーゼル発電機から給電する放射線監視設備及びその電源容量を資料設 21-1 表に示す。

資料設 21-1 表 非常用ディーゼル発電機から給電される放射線監視設備

非常用負荷系統	全体負荷容量*1	負荷設備・機器	電源容量*2
成型・組立工場	7.4kW (25kW)	エアスニファ (工場棟 成型工場)	5.5kW
		エアスニファ (放射線管理棟)	
		エリアモニタ Ch-1~Ch-8	※
		ハンドフットモニタ 1~6	0.6kW
		成型工場ダストモニタ	1.3kW
		警報設備	※
		モニタリングポスト*3	※
		気象観測装置	※
第3核燃料倉庫	3.8kW (6kW)	エアスニファ (附属建物 第3核燃料倉庫)	2.2kW
		ハンドフットモニタ 9	0.1kW
		第3核燃料倉庫ダストモニタ	1.5kW
廃棄物処理所、他	5.3kW (10kW)	エアスニファ (附属建物 第1廃棄物処理所)	2.2kW
		エアスニファ (附属建物 第2廃棄物処理所)	
		エアスニファ (附属建物 シリンダ洗浄棟)	
		ハンドフットモニタ 8	0.1kW
		第1廃棄物処理所ダストモニタ	1.5kW
		シリンダ洗浄棟ダストモニタ	1.5kW
加工棟	6.2kW (12kW)	エアスニファ (加工棟 成型工場)	3.7kW
		加工棟ダストモニタ	1.5kW
		モニタリングポスト*4	1.0kW
転換工場	6.9kW (12kW)	エアスニファ (工場棟 転換工場)	5.5kW
		エアスニファ (附属建物 除染室・分析室)	
		エアスニファ (附属建物 第2核燃料倉庫)	
		ハンドフットモニタ 7	0.1kW
		転換工場ダストモニタ	1.3kW

※無停電電源装置 4kW を経由して給電。

- *1 放射線監視設備 (放射線管理施設として申請) の合計負荷容量と () 内にその計画容量を示す (事業許可 p (添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)
*2 非常用ディーゼル発電機に接続する電源容量
*3 モニタリングポスト収集表示のみ。
*4 モニタリングポスト収集表示を除く。

2 加工施設の安全性を確保するために特に必要な設備には、無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する設備が設けられていなければならない。

(適合性の説明)

○放射線管理施設

上記のうち、放射線管理棟管理室に集中して設置している監視、警報、放送等の機能を備える設備には無停電電源装置（1式）を接続し、非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間も連続して機能を維持できる設計とする。（20-2）

各設備の設置場所が離れて点在している設備（モニタリングポスト、火災等の警報設備、通信連絡設備（無線式を除く）、一部の非常用照明及び誘導灯）は、個別にバッテリーを内蔵し、非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間も連続して機能を維持できる設計とする。（20-3）

- [10.1-設 77][24.2-設 1] 放射線管理棟管理室に集中して設置している放射線管理施設には、非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間も連続して機能を維持できるよう無停電電源装置を設置する。
- [24.2-設 2] モニタリングポストは非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間も連続して機能を維持するため個別にバッテリーを内蔵する設計とする。

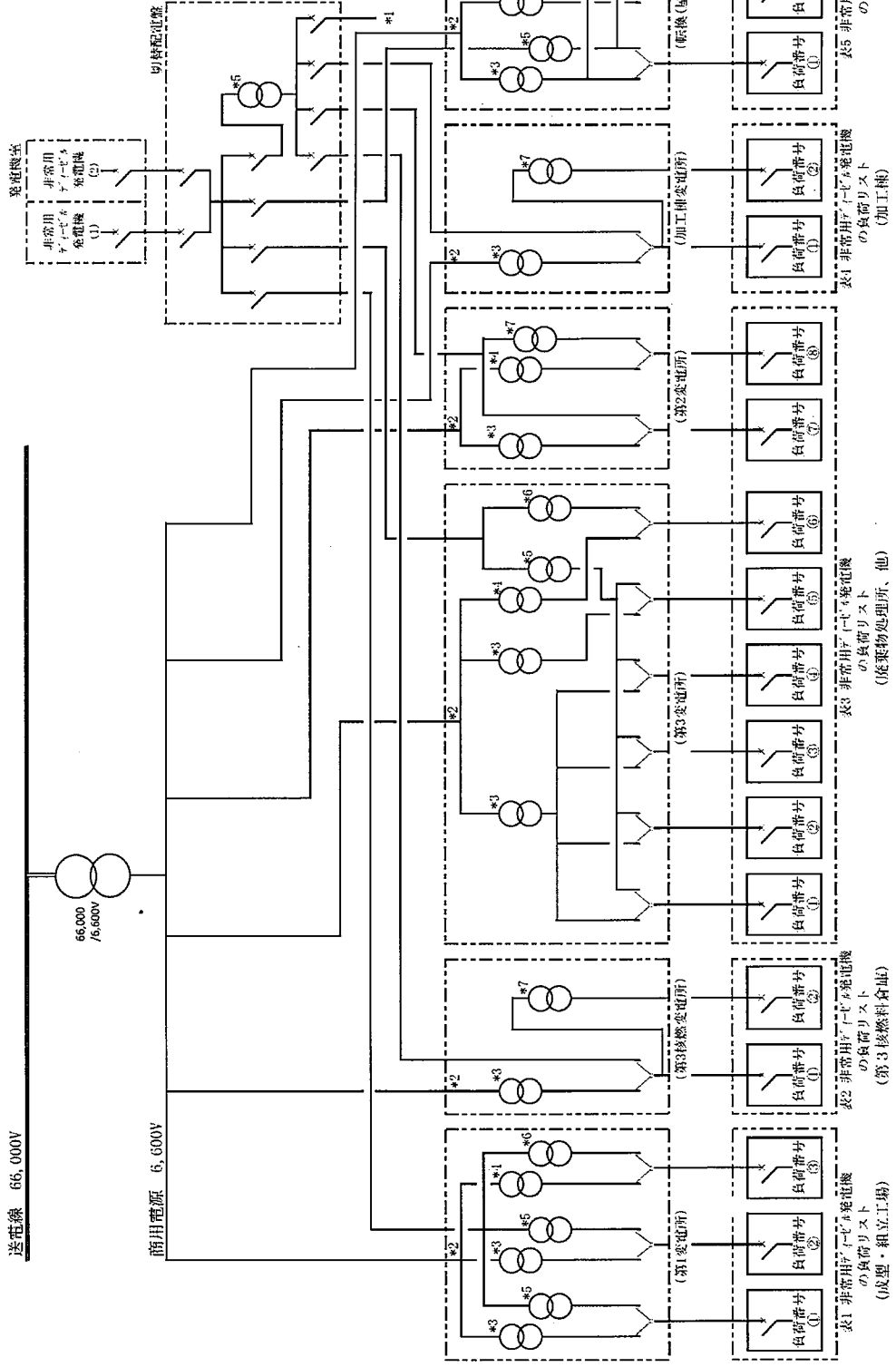
非常用ディーゼル発電機に接続する単線結線図及び設備の負荷リスト

非常用ディーゼル発電機に関する資料を下記に示す。

- ・非常用ディーゼル発電機の単線結線図(図 1)
- ・非常用ディーゼル発電機の負荷リスト(表 1～6)
- ・無停電電源装置の接続先 一覧(表 7)
- ・非常用通報設備通信連絡設備及び自動火災報知設備火災感知設備、
自動火災報知設備警報設備の接続先 一覧(表 8)
- ・非常用負荷系統「廃棄物処理所、他」の非常用照明・誘導灯の接続先 一覧(表 9)

凡例

	*3:6600/200V *4:6600/200, 100V *5:3300/200V *6:3300/200, 100V *7:200/200, 100V
	切替器
	配線用遮断器
	建物または設備



- * 1 : 燃料加工試験棟 (使用施設 設工認申請対象外)
- * 2 : 各変電所に設置した不足電圧継電器により商用電源の供給が停止したことを検知し、非常用ディーゼル発電機に停電信号を送り、非常用ディーゼル発電機が起動する。

図 1 非常用ディーゼル発電機の単線結線図

表1 非常用ディーゼル発電機の負荷リスト (成型・組立工場)

非常用負荷系統 *1	負荷設備全負荷容量 *2	負荷設備・機器		負荷容量 (kW) *3	負荷番号	安全機能番号	申請回数
成型・組立工場 (155kW)	気体廃棄設備 49.4kW(50kW)	気体廃棄設備 (2)	燃料棒溶接室、燃料棒補修室局所排気系統 25V, 251V	7.5	①	{642}	6
			ペレット加工室室内排気系統 20RV	2.2			
			ペレット加工室局所排気系統(1) 17V, 171V	12.0			
			ペレット加工室室内・局所排気系統(3) 13V	18.5			
			ペレット加工室局所排気系統(4) 16V	5.5			
			廃棄物缶詰室局所排気系統(1) 37V	3.7			
	放射線監視設備 15.6kW(25kW)		エアスニファ (工場棟 成型工場) (放射線管理棟)	5.5	①	{828}	7
			ハンドフットモニタ 1~6	0.6	③	{830}	
			成型工場ダストモニタ	1.3	①	{831}	
			警備所設備他 *4	8.2	② ③	—	
	非常用照明・誘導灯 5.3kW(6kW)		非常用照明	5.3	③	{902} {903}	4
			誘導灯			{902} {904}	
	工程設備 17.8kW(20kW)		焼結炉冷却水ポンプ、循環ポンプ 冷却塔ポンプ他 *4	17.8	② ③	—	—
	その他設備 48.6kW(54kW)		無停電電源装置 *5	4.0	②	{887} {889}	7
			非常用通報設備 通信連絡設備	2.0	①	*6	
			自動火災報知設備 火災感知設備 自動火災報知設備 警報設備	1.0	③		
			防災ルーム, 放射線管理棟(代替防災ルーム)*7 ,その他*4	20.0	② ③		
			電算機室設備他 *4	21.6	② ③		

*1 非常用ディーゼル発電機に接続する設備の負荷系統毎の計画容量を()内に示す
(事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

*2 非常用ディーゼル発電機に接続する負荷設備・機器の設備毎の合計容量と()内に
その計画容量を示す (事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

*3 非常用ディーゼル発電機に接続する各負荷容量を示す

*4 設工認申請対象外の設備

*5 無停電電源装置を経由して給電する設備・機器の詳細は表7を参照

*6 非常用通報設備通信連絡設備及び自動火災報知設備火災感知設備、自動火災報知設備警報
設備の詳細は表8を参照

*7 防災ルームに設置の放射線監視設備モニタリングポスト収集表示(7次申請)を含む
また、防災ルーム及び放射線管理棟(代替防災ルーム)に設置の各ファクシミリ装置(7次申請)を
含む

表2 非常用ディーゼル発電機の負荷リスト (第3核燃料倉庫)

非常用負荷 系統 *1	負荷設備 全負荷容量 *2	負荷設備・機器	負荷 容量 (kW) *3	負荷 番号	安全 機能 番号	申請 回数
第3核燃料 倉庫 (12kW)	気体廃棄設備 3.7kW(4kW)	気体廃棄設備(4) 作業室(1)局所排気系統 EF-1-1, EF-1-2	3.7	①	{668}	7
		放射線監視設備 4.9kW(6kW)	エアスニファ (付属建物 第3核燃料倉庫)	2.2	①	
		ハンドフットモニタ 9	0.1	②	{830}	
		第3核燃料倉庫ダストモニタ	1.5	① ②	{831}	
		ゲートモニタ他 *4	1.1	②	—	—
	非常用照明 ・誘導灯 2kW(2kW)	非常用照明	2.0	②	{902}	7
		誘導灯			{903}	
				{902}		
				{904}		

*1 非常用ディーゼル発電機に接続する設備の負荷系統毎の計画容量を()内に示す
(事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

*2 非常用ディーゼル発電機に接続する負荷設備・機器の設備毎の合計容量と()内に
その計画容量を示す (事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

*3 非常用ディーゼル発電機に接続する各負荷容量を示す

*4 設工認申請対象外の設備

表3 非常用ディーゼル発電機の負荷リスト（廃棄物処理所、他）

非常用負荷 系統 *1	負荷設備 全負荷容量 *2	負荷設備・機器	負荷 容量 (kW) *3	負 荷 設 備	安全 機能 番号	申 請 次 数		
廃棄物 処理所、他 (108kW)	屋外消火栓設備 18.5kW(20kW)	消火栓ポンプ	18.5	②	{896}	7		
	気体廃棄設備 19kW(19kW)	気体廃棄設備(5) 廃棄物処理室・排気室局所排気系統 EF-A3		5.5	①	{681}	6	
		気 体 廃 棄 設 備 (6)	廃棄物プレス室局所排気系統 EF-2-1, EF-2-2		6.5	⑤		{695}
			洗浄室、貯蔵室(3) 廃液処理室局所排気系統 EF-4-1, EF-4-2		7.0			
	放射線監視設備 5.4kW(10kW)	エアスニファ (付属建物 第1廃棄物処理所) (付属建物 第2廃棄物処理所) (付属建物 シリンダ洗浄棟)		2.2	①	{828}	7	
		ハンドフットモニタ 8		0.1	⑥	{830}		
		第1廃棄物処理所 ダストモニタ		1.5	① ⑥	{831}		
		シリンダ洗浄棟 ダストモニタ		1.5	⑤			
		ゲートモニタ他 *4		0.1	⑥	—		—
	非常用照明 ・誘導灯 1.4kW(2kW)	非常用照明		1.4	⑥	{902}	1, 5 6, 7 (*8)	
		誘導灯				{902}		
		自動火災報知設備 警報設備				{904}		{901}
	工程設備 6.0kW(6kW)	動力室工程設備 *4		6.0	⑦	—	—	
	その他設備 49.5kW(51kW)	揚水ポンプ、連絡ポンプ他 *4		11.0	③	—	—	
		サク井ポンプ他 *4		11.0	④	—	—	
動力室その他設備 *4		27.5	⑦ ⑧	—	—			

*1 非常用ディーゼル発電機に接続する設備の負荷系統毎の計画容量を()内に示す
(事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23表 参照)

*2 非常用ディーゼル発電機に接続する負荷設備・機器の設備毎の合計容量と()内に
その計画容量を示す (事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23表 参照)

*3 非常用ディーゼル発電機に接続する各負荷容量を示す

*4 設工認申請対象外の設備

*6 非常用通報設備通信連絡設備及び自動火災報知設備火災感知設備、自動火災報知設備警報設備の
詳細は表8を参照

*8 非常用照明・誘導灯の詳細は表9参照

表4 非常用ディーゼル発電機の負荷リスト (加工棟)

非常用負荷系統 *1	負荷設備全負荷容量 *2	負荷設備・機器		負荷容量 (kW) *3	負荷設備	安全機能番号	申請次数
加工棟 (40kW)	気体廃棄設備 22kW(22kW)	気体廃棄設備 (3)	ペレット加工室局所排気系統(1) EF-2-1, EF-2-2	11.0	①	{655}	6
			ペレット加工室局所排気系統(2) EF-1-1, EF-1-2	7.5			
			燃料棒溶接室局所排気系統 EF-3-1, EF-3-2	3.5			
	放射線監視設備 6.2kW(12kW)	エアスニファ (加工棟 成型工場)		3.7	①	{828}	7
		加工棟ダストモニタ		1.5	①	{831}	
		モニタリングポスト *9		1.0	②	{832}	
	非常用照明・誘導灯 4kW(4kW)	非常用照明		4.0	②	{902}	2
		誘導灯				{903}	
		自動火災報知設備 警報設備				{902}	{904}
	自動火災報知設備 警報設備		{901}				
工程設備 2kW(2kW)	焼結炉用冷却水ポンプ他 *4		2.0	①	—	—	

- *1 非常用ディーゼル発電機に接続する設備の負荷系統毎の計画容量を()内に示す (事業許可p(添五)-113 (添五)-第リ-23表 参照)
- *2 非常用ディーゼル発電機に接続する負荷設備・機器の設備毎の合計容量と()内にその計画容量を示す (事業許可p(添五)-113 (添五)-第リ-23表 参照)
- *3 非常用ディーゼル発電機に接続する各負荷容量を示す
- *4 設工認申請対象外の設備
- *6 非常用通報設備通信連絡設備及び自動火災報知設備火災感知設備、自動火災報知設備警報設備
詳細は表8を参照
- *9 モニタリングポスト収集表示を除く

表5 非常用ディーゼル発電機の負荷リスト（転換工場）

非常用負荷系統 *1	負荷設備全負荷容量 *2	負荷設備・機器		負荷容量 (kW) *3	負荷番号	安全機能番号	申請回数
転換工場 (130kW)	気体廃棄設備 74.9kW(75kW)	気体廃棄設備(1)	原料倉庫局所排気系統 23E, 231E	7.5	①	{610}	6
			転換加工室局所排気系統(2) 21E, 211E	18.5			
			転換加工室局所排気系統(4) 25E, 251E	5.5			
			分析室、分光分析室局所排気系統(1) 28E	5.5			
			分析室、分光分析室局所排気系統(2) 33E	2.2			
			転換加工室局所排気系統(1) 24E, 241E	17.0			
			転換加工室局所排気系統(3) 31E, 311E	15.0			
			第2核燃料倉庫、前室室内排気系統 40E	3.7			
	放射線監視設備 10.5kW(12kW)	エアスニファ (工場棟 転換工場) (付属建物 除染室・分析室) (付属建物 第2核燃料倉庫)		5.5	②	{828}	7
		ハンドフットモニタ 7		0.1	③	{830}	
転換工場ダストモニタ		1.3	②	{831}			
ゲートモニタ、転換工場放送電源他 *4		3.6	③	—			
非常用照明・誘導灯 5.7kW(6kW)	非常用照明		5.7	③	{902}	4	
	誘導灯				{903}		
工程設備 35.9kW(37kW)	スクラバ(蒸発・加水分解系統)		11.9	②	{618}	5	
	μ・アルカリ・水洗浄塔循環ポンプ ポンプ冷却水設備他 *4		15.9	② ③	—		
	ロータリキルンシエルモータ、沈澱槽 熟成槽攪拌機 *4		8.1	①	—		

*1 非常用ディーゼル発電機に接続する設備の負荷系統毎の計画容量を()内に示す
(事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

*2 非常用ディーゼル発電機に接続する負荷設備・機器の設備毎の合計容量と()内に
その計画容量を示す (事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

*3 非常用ディーゼル発電機に接続する各負荷容量を示す

*4 設工認申請対象外の設備

表6 非常用ディーゼル発電機の負荷リスト (燃料加工試験棟)

非常用負荷 系統 *1	負荷設備 全負荷容量 *2	負荷設備・機器	負荷 容量 (kW) *3	負荷 番号	安全 機能 番号	申請 回数
燃料加工試験棟 *4 (35kW)	気体廃棄設備 24.2kW (25kW)	燃料加工試験棟排気ファン *4	24.2	—	—	—
	放射線監視設備 3kW (3kW)	燃料加工試験棟放射線監視設備 *4	3.0	—	—	—
	非常用照明・誘導灯 2kW (2kW)	非常用照明・誘導灯 *4	2.0	—	—	—
	工程設備 4kW (5kW)	燃料加工試験棟工程設備 *4	4.0	—	—	—

*1 非常用ディーゼル発電機に接続する設備の負荷系統毎の計画容量を()内に示す
(事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

*2 非常用ディーゼル発電機に接続する負荷設備・機器の設備毎の合計容量と()内に
その計画容量を示す (事業許可 p(添五)-113 (添五)-第リ-23 表 参照)

*3 非常用ディーゼル発電機に接続する各負荷容量を示す

*4 設工認申請対象外の設備

表7 無停電電源装置の接続先 一覧

負荷設備・機器	安全機能番号	建物名	申請回数	負荷容量
放送設備	{890} {892}	付属建物 廃棄物管理棟	1	0.4kW
		加工棟 成型工場	2	
		工場棟 転換工場	4	
		工場棟 成型工場		
		工場棟 組立工場		
		付属建物 第2核燃料倉庫		
		付属建物 容器管理棟	5	
		放射線管理棟		
		放射線管理棟前室	6	
		付属建物 除染室・分析室		
		付属建物 発電機室		
		付属建物 シリンダ洗浄棟		
		付属建物 原料貯蔵所		
		付属建物 第1廃棄物処理所		
		付属建物 第1廃棄物処理所前室	7	
		付属建物 第2廃棄物処理所		
		付属建物 第3廃棄物倉庫		
		付属建物 第3核燃料倉庫		
付属建物 劣化・天然ウラン倉庫	7			
放射線管理棟（代替防災ルーム）*1				
エリアモニタ	{829}	工場棟 転換工場	7	0.2kW
		工場棟 成型工場		
		工場棟 組立工場		
気象観測装置	—	放射線管理棟	7	0.1kW
モニタリング ポスト収集表示	{832}	放射線管理棟	7	0.1kW
警報設備 (非常ベル設備)	{890} {891}	加工棟 成型工場	2	0.4kW
		工場棟 転換工場	4	
		工場棟 成型工場		
		工場棟 組立工場		
		付属建物 第2核燃料倉庫		
		付属建物 容器管理棟		
		付属建物 除染室・分析室		
		付属建物 シリンダ洗浄棟	7	
		付属建物 原料貯蔵所		
		付属建物 第2廃棄物処理所	7	
		付属建物 第3核燃料倉庫		
付属建物 劣化・天然ウラン倉庫				
放射線管理棟（代替防災ルーム）*2	7			
警報設備 (警報監視盤)	{831}	放射線管理棟	7	

*1 放送設備本体の設置場所

*2 非常ベル設備 警報盤の設置場所

表 8 非常用通報設備通信連絡設備及び自動火災報知設備火災感知設備、
自動火災報知設備警報設備の接続先 一覧 (1/2)

負荷設備・機器	安全機能 番号	建物名または部屋名	申請 回数
非常用通報設備 通信連絡設備	{890} {893}	付属建物 廃棄物管理棟	1
		加工棟 成型工場	2
		工場棟 転換工場	4
		工場棟 成型工場	
		工場棟 組立工場	
		付属建物 第2核燃料倉庫	
		付属建物 容器管理棟	
		放射線管理棟	5
		付属建物 除染室・分析室	
		付属建物 発電機室	6
		付属建物 シリンダ洗浄棟	
		付属建物 原料貯蔵所	
		付属建物 第1廃棄物処理所	
		付属建物 第2廃棄物処理所	
		付属建物 第3廃棄物倉庫	
		付属建物 第3核燃料倉庫	
		付属建物 劣化・天然ウラン倉庫	7
事務本館 *1			
自動火災報知設備 火災感知設備	{899} {900}	付属建物 廃棄物管理棟	1
		加工棟 成型工場	2
		工場棟 転換工場	4
		工場棟 成型工場	
		工場棟 組立工場	
		付属建物 第2核燃料倉庫	
		付属建物 容器管理棟	
		放射線管理棟	5
		放射線管理棟前室	
		付属建物 除染室・分析室	6
		付属建物 発電機室	
		付属建物 シリンダ洗浄棟	
		付属建物 原料貯蔵所	
		付属建物 第1廃棄物処理所	
		付属建物 第1廃棄物処理所前室	
		付属建物 第2廃棄物処理所	
		付属建物 第3廃棄物倉庫	7
付属建物 第3核燃料倉庫			
付属建物 劣化・天然ウラン倉庫			
放射線管理棟(代替防災ルーム) *2			

表8 非常用通報設備通信連絡設備及び自動火災報知設備火災感知設備、
自動火災報知設備警報設備の接続先 一覧 (2/2)

負荷設備・機器	安全機能 番号	建物名	申請 回数
自動火災報知設備 警報設備	{899} {901}	付属建物 廃棄物管理棟	1
		加工棟 成型工場	2
		工場棟 転換工場	4
		工場棟 成型工場	
		工場棟 組立工場	
		付属建物 第2核燃料倉庫	
		付属建物 容器管理棟	5
		放射線管理棟	
		付属建物 除染室・分析室	
		付属建物 発電機室	6
		付属建物 シリンダ洗浄棟	
		付属建物 原料貯蔵所	
		付属建物 第1廃棄物処理所	
		付属建物 第2廃棄物処理所	
		付属建物 第3廃棄物倉庫	
		付属建物 第3核燃料倉庫	7
		付属建物 劣化・天然ウラン倉庫	
		放射線管理棟 *3	
		工場棟 成型工場 *3	
		加工棟 成型工場 *3	
		付属建物 容器管理棟 *3	
		付属建物 第2廃棄物処理所 *3	
		付属建物 原料貯蔵所 *3	
付属建物 第3核燃料倉庫 *3			
付属建物 廃棄物管理棟 *3			

*1 通信連絡設備 電話交換機、固定式衛星電話設置場所

*2 自動火災報知設備 火災感知設備 受信機の設置場所

*3 自動火災報知設備 警報設備の中継盤設置場所

表9 非常用負荷系統「廃棄物処理所、他」の非常用照明・誘導灯の接続先 一覧

負荷設備・機器	建物名	申請 次数
非常用照明 誘導灯	付属建物 廃棄物管理棟	1
	付属建物 放射線管理棟前室	4
	付属建物 発電機室	5
	付属建物 シリンダ洗浄棟	6
	付属建物 原料貯蔵所	
	付属建物 第1廃棄物処理所	
	付属建物 第1廃棄物処理所前室	
	付属建物 第2廃棄物処理所	
	付属建物 第3廃棄物倉庫	
	付属建物 第3核燃料倉庫	7
	付属建物 劣化・天然ウラン倉庫	

(通信連絡設備)

第二十五条 工場等には、設計基準事故が発生した場合において工場等内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備が設けられていなければならない。

(適合性の説明)

○非常用通報設備 (非常ベル設備、放送設備、通信連絡設備)

通信連絡設備は、設計基準事故時に事業所内の人に対し、退避に必要な指示等を行うための放送設備及び多様性を確保した電話設備 (有線式及び無線式) 並びに無線通信設備を設ける。(21-1)

外部電源により動作する有線式の通信連絡設備は、非常用ディーゼル発電機に接続し、また無停電電源装置に接続又はバッテリーを設置することにより、外部電源喪失時でも通信連絡できる設計とする。(21-2)

- [25.1-建1]敷地内の他の加工施設で設計基準事故が発生した場合、退避に必要な指示等を行うため、第3核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫に非常用通報設備 (放送設備及び通信連絡設備 (電話設備 (有線式及び無線式))) を設置する設計とする。非常用通報設備 (放送設備、電話設備) の配置を、第3核燃料倉庫は図り非-2-1、2-2、劣化・天然ウラン倉庫は図り非-2-3に示す。非常用通報設備 (放送設備、電話設備 (有線式)) の本体は、それぞれ非常用ディーゼル発電機に接続され、停電時でも機能は維持される。また非常用通報設備 (放送設備、電話設備 (有線式)) の本体は無停電電源装置に接続、又はバッテリーを内蔵し、停電時に非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間 (40 秒) その機能を維持できる設計とする。非常用通報設備 (電話設備 (無線式)) は、バッテリーを内蔵し、連続して機能を維持できる設計とする。

また、事故発生時の周辺作業員への周知及び管理区域外への連絡のため、第3核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫に非常ベルを設置し、多様性を確保した設計とする。非常用通報設備 (非常ベル設備) の配置を、第3核燃料倉庫は図り非-2-1、2-2、劣化・天然ウラン倉庫は図り非-2-3に示す。加工施設内の通信連絡をするための多様性を確保した非常用通報設備は、防災ルーム及び警備所等に施設する。

非常用通報設備 (所内) の設置場所および員数を次項の表に示す。

非常用通報設備（所内）

設備名称		本申請対象 (汎用品)	員数	設置場所	添付図
非常用通報設備	非常ベル設備	警報盤、 配線	4基	放射線管理棟 (代替防災ルーム)	図リ非-6
	放送設備	放送設備本体、 本体付マイク、 配線	1基	放射線管理棟 (代替防災ルーム)	図リ非-6
		マイク、 配線	1基	防災ルーム	図リ非-6
		マイク、 配線	1基	警備所	図リ非-6
	通信連絡設備 (電話設備： 有線式)	電話交換機、 配線	1基	事務本館	図リ非-6
		固定電話、 配線	1基	防災ルーム	図リ非-6
		固定電話、 配線	1式	警備所	図リ非-6
	通信連絡設備 (電話設備： 無線式)	携帯電話 (内線)	1式	防災組織要員が 所持	—
	通信連絡設備 (無線通信設備)	業務用無線設備	1式	防災ルーム	図リ非-6
		業務用無線設備	1式	警備所	図リ非-6
		業務用無線設備	1式	放射線管理棟 (代替防災ルーム)	図リ非-6
		業務用無線設備	1基	転換工場	図リ非-6

2 工場等には、設計基準事故が発生した場合において加工施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多様性を確保した専用通信回線が設けられていなければならない。

(適合性の説明)

○非常用通報設備（通信連絡設備）

設計基準事故時に施設外の必要な場所と通信連絡できるよう多様性を確保した通信回線（固定式、携帯式）を設ける設計とし、通信回線は輻輳等による制限を受けない直接回線による有線式の電話設備及び輻輳等による制限を受けにくい衛星電話（固定式及び携帯式）及び携帯電話端末を備える。(21-3)

通信連絡設備は、事故時の活動の拠点として機能する防災ルーム等に設置する。(21-4)

➤ [25.2-建 1]加工施設外の通信連絡をするための多様性を確保した専用通信回線は、防災ルーム及び警備所等に施設する。

非常用通報設備（所外）の設置場所および員数を下表に示す。

非常用通報設備（所外）

設備名称		本申請対象 (汎用品)	員数	設置場所	添付図
非常用通報設備	通信連絡設備 (オフサイトセンター専用)*1	固定電話、 配線	1基	防災ルーム	図リ非-6
	通信連絡設備 (県災害時優先)*1	固定電話、 配線	1基	防災ルーム	図リ非-6
	通信連絡設備 (ファクシミリ装置)	ファクシミリ 装置、配線	1基	防災ルーム	図リ非-6
	通信連絡設備 (消防署専用)*1	固定電話、 配線	2基	警備所	図リ非-6
	通信連絡設備 (警察災害時優先)	固定式通報 装置、配線	1基	警備所	図リ非-6
	通信連絡設備 (衛星電話)*2	固定式衛星 電話、配線	2基	事務本館	図リ非-6
	通信連絡設備 (ファクシミリ装置)	ファクシミリ 装置、配線	1基	放射線管理棟 (代替防災ルーム)	図リ非-6
	通信連絡設備 (衛星電話)*2	携帯式衛星電話	1基	防災ルーム	図リ非-6
	通信連絡設備 (携帯電話(災害時優先電話))*3	携帯電話	1式	主要な防災組織要員 が所持	—
	通信連絡設備 (携帯電話(外線))	携帯電話	1式	防災組織要員が所持	—

*1) 輻輳等による制限を受けない直接回線による有線式の電話設備

*2) 輻輳等による制限を受けにくい衛星電話

*3) 輻輳等による制限を受けにくい携帯電話

(その他事業許可で求める仕様)

○第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫

耐震重要度分類第 1 類の建物及び構築物は、割り増し係数 1.5 以上とし、S クラス相当の 3.0 を乗じた静的地震力 $3C_i$ (0.6G) に対して建物が概ね弾性範囲にある設計とする。(但し、原料貯蔵所を除く) (1-1)

第 1 類に属する建物・構築物(但し、原料貯蔵所を除く)については、S クラスに属する施設に求められる程度の静的地震力 (1G 程度) に対して、建物が過度の変形・損傷を防止するため終局に至らない設計とする。

耐震重要度分類第 1 類の建物及び構築物(以下「建物」という。)は、割り増し係数 1.5 以上とし、S クラス相当の 3.0 を乗じた静的地震力 $3C_i$ (0.6G) に対して建物が概ね弾性範囲にある設計(7-7)

- [99-建 1] 更なる安全裕度の向上策として、耐震重要度分類第 1 類である第 3 核燃料倉庫及び劣化・天然ウラン倉庫は、S クラス相当の 3.0 を乗じた静的地震力 $3C_i$ (0.6G) に対して建物が概ね弾性範囲となる設計とする。耐震評価した結果については、添付説明書-建 2 に示す。

○緊急対策設備(3) (堰 (内部溢水止水用))

耐震重要度分類第 1 類の設備・機器は、水平地震力 1.0G で弾性範囲となる設計とする。(1-2)

- [99-建 2] 耐震重要度分類第 1 類である設備・機器、緊急対策設備(3) (堰 (内部溢水止水用)) は、水平地震力 1.0G で弾性範囲となるように設計している。耐震評価した結果については、添付説明書-建 2 に示す。

○第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫

RC 造 (SRC 造(鉄骨鉄筋コンクリート造)を含む) で屋根が RC の建物の場合、F3 竜巻に対し、建物の屋根、外壁が損傷しない設計とし、建物のシャッタ等の開口部を鉄扉に交換することで損傷しない設計とする。(1-3)

核燃料物質又は廃棄物を取り扱う建物のうち、鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造(以下「SRC 造」という。)で、屋根構造が RC 造の建物は、F3 竜巻に対し、建物の外壁及び屋根が損傷しない設計とする。SRC 造である成型工場、組立工場は外壁補強を行う。(9-10)

第 3 廃棄物倉庫を除く建物の開口部(シャッタ等)は鉄扉に変更する。(9-12)

- 竜巻による損傷の防止を評価した結果を添付説明書-建 3 に示す。
- [99-建 3] 更なる安全裕度の向上策として、以下の建物について、F3 竜巻(最大風速 92m/s) に対し、図へ建-1-8(1/3)~(3/3)、図へ建-1-10 に示す竜巻防護ラインを設定する。

F3 竜巻に対する更なる安全裕度の向上策として、以下の建物の保有水平耐力が、F3 竜巻の風圧力及び気圧差により建物に作用する水平方向の竜巻荷重を上回ることを確認する。また、以下の建物の竜巻防護ライン対象部位の終局耐力が単位面積当たりの竜巻荷重を上回ることを確認する。

補強を行う部位と補強内容を合わせて示す。

(第 3 核燃料倉庫)

- ・ 本体の外壁(鉄筋コンクリート)
- ・ 本体の既存ドア(撤去し鉄扉を新設)
- ・ 本体の鉄扉(補強)
- ・ 本体の窓(開口部を鋼板で塞ぐ)

- ・ 前室のシャッター（撤去し鉄扉を新設）
 - ・ 前室の鉄扉（交換）
- （劣化・天然ウラン倉庫）
- ・ 外壁（鉄筋コンクリート）
 - ・ 鉄扉（補強）

敷地外から飛来する軽トラック、プレハブ物置は建物で防護する設計とする。
 民家の駐車場等から、防護フェンスを超えて飛来する車両については、飛来する車両の運動エネルギーに応じ、建物の外壁を補強することにより防護する。(9-14)

- [99-建 5]F3 竜巻に対し、敷地外から飛来する恐れがある飛来物として乗用車（バン）が考えられるが、飛来物の衝突エネルギーより防護フェンスの吸収エネルギーは大きいこと、及び防護フェンスの支柱は塑性変形しないことから、飛来物が敷地内に飛来することを防止できる。万一、飛来物が敷地内に飛来した場合、プレハブ物置(大)の最大飛距離は約 211m、軽トラックの最大飛距離は約 160m であることから、以下のとおりの評価を行い、飛来物が外壁、屋根(RC部)及び鉄扉を貫通しないことを確認した。飛来物に対する損傷の防止を評価した結果を添付説明書-建3に示す。

なお、飛来物対策として、加工施設南側の公道との境界に防護フェンスを設置することで、竜巻襲来時に敷地外からの飛来物を防止する設計とする。

また、公道沿いには、飛来物を防護できる鉄筋コンクリート造の一般建物等があるが、評価では、一般建物には期待しない。

（劣化・天然ウラン倉庫）

民家や公道からの距離は 206m を超えているが 211m 以下のため、軽トラックは飛来しないがプレハブ物置(大)が飛来することがありうる。プレハブ物置(大)が飛来した場合の評価を行い、外壁を貫通しないことを確認した。

（第3核燃料倉庫）

民家や公道からの距離は 211m 以上でありプレハブ物置(大)、軽トラックは飛来しない。

○第3核燃料倉庫

既設建物（転換工場、加工棟、第3核燃料倉庫及びシリンダ洗浄棟）の非管理区域である前室を第2種管理区域に変更する。(23-4)

- [99-建 7]第1種管理区域と屋外との境界にあたるため、第3核燃料倉庫の前室を第2種管理区域に変更する。

○可搬消防ポンプ

大規模損壊が発生した場合において、原料倉庫の周囲への散水及び漏えい発生箇所周囲へ直接放水する可搬消防ポンプ、ウランを回収する集塵機、ウランを固着させる固着剤等の設備を整備する。(22-3)

- [99-建 8]可搬消防ポンプの放水高さは、原料倉庫の高さ 12.6m を上まわるため、原料倉庫の周囲への散水により加工施設周辺への気体状の UF₆ 等の拡散を防止できる。

○防火水槽、可搬消防ポンプ

事故対処に必要な資機材として、可搬消防ポンプ、放射線測定機器類、通信連絡設備、化学防護服、防護具、携帯照明、可搬式発電機及び投光器等を整備する。これらの設備又は資機材は、必要な個数及び容量を有する方針とする。また、対処に必要な容量の防火水槽を整備する。さらに、大規模損壊が発生した場合に使用不可とならないよう複数箇所に分散配置や離隔配置し、転倒・飛散防止対策を講じるとともに、短時間で活動場所へ移動できる場所へ保管する。(22-5)

- [99-建 9]大規模損壊が発生した場合に使用不可とならないように、更新する2基の防火水槽は、既存の防火水槽から離れた場所に、可搬消防ポンプ2台も、お互い離れた場所に設置する。(図リ非-4-5、4-6 参照)
また、可搬消防ポンプは、F3 竜巻時にも転倒・飛散しないように、ベルトラッキングで固縛する。(図リ非-4-6-1 参照)

○可搬消防ポンプ

UF₆漏えいに対処するため必要な資機材、及び火災に対処するため必要な資機材を(添七)-第7-4 表に(資機材の保管場所を(添七)-第7-9 図に)、また資機材の保管場所に対する要件を、事故時の活動拠点の要件と共に(添七)-第7-5 表に示す。(22-11)

- [99-建 10]UF₆漏えい及び火災に対処するため、可搬消防ポンプを設置する。可搬消防ポンプの保管場所を図リ非-4-6 に示す。

(その他事業許可で求める仕様)

○化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、その他の加工施設

耐震重要度分類第 1 類の設備・機器は、水平地震力 1.0G で弾性範囲となる設計とする。(1-2)

六ふっ化ウランを正圧で取り扱う設備は、耐震重要度分類第 1 類とし、水平地震力 1.0G) で弾性範囲の設計とする。(2)

耐震重要度 第 1 類

UF₆ ガス取扱設備 (大きな地震時に閉じ込めを期待する設備) 及び著しく大きな地震力が作用する前に大きな地震を検知した場合に作動を期待するインターロック機構 (添 5-22) (7-11)

- [99-設 1] 耐震重要度分類第 1 類の設備・機器は、S クラスに属する施設に求められる地震力 (1G 程度) に対して十分な強度を有するよう、水平地震力 1.0G に対して弾性範囲となる設計とする。これにより、S クラス相当の地震力を想定し、第 2 類及び第 3 類の設備・機器の閉じ込め機能がすべて損失したとしても公衆の実効線量は基準 (5mSv) を下回る結果となる (事業許可)。

○廃棄物貯蔵設備 (1)

耐震重要度分類のない廃棄物ドラム缶については、固縛等の措置を講じるものの、損傷による閉じ込め機能の喪失を考慮し、文献をもとに除染係数を 100 (DR はその逆数で 0.01) とした。(1-5)

- [99-建 9] ドラム缶を 2 段積みにする場合は、ドラム缶をドラム缶固縛治具で固縛し、S クラスに属する施設に求められる程度の地震力 (水平震度 0.6G) に対して転倒及び落下を防止する。
- ドラム缶を 2 段積みしない場合は、S クラスに属する施設に求められる程度の地震力 (水平震度 0.6G) に対して、ドラム缶の転倒及び落下は発生しない。第 1 次設工認申請 (原規規発第 1806196 号) の添付計算書 2 付録 2-1 に示す通り、ドラム缶単体では水平震度 0.6G で転倒しない。また、床面 (コンクリート面) とドラム缶 (鋼材) 間の摩擦係数は 0.6 以上であることから、水平震度 0.6G では横滑りしない。

○粉末輸送容器貯蔵枠、スクラップ貯蔵棚、ペレット貯蔵棚 (1) (2)、保存燃料棒貯蔵棚、洗浄残渣貯蔵棚、保管容器 (劣化・天然ウラン用)

各工程におけるウランの形態に応じた核燃料物質を貯蔵するために必要な容量を有する核燃料物質の貯蔵施設を設ける。(16-1)

貯蔵施設はウランの形態に応じて、臨界防止、遮蔽及び閉じ込めの機能を確保する設計とする。(16-2)

- [99-設 2] 核燃料物質の貯蔵施設は、核燃料物質を貯蔵するために必要な容量を有しており、臨界防止及び閉じ込めの機能を確保した設計とする。
 附属建物原料貯蔵所、第 3 核燃料倉庫、シリンダ洗浄棟、劣化・天然ウラン倉庫工場棟に設置する貯蔵設備に関して、核燃料物質の最大貯蔵能力と核燃料物質を貯蔵する機器の最大貯蔵量を対比すると、核燃料物質を貯蔵する機器の最大貯蔵量は、各貯蔵室の核燃料物質の最大貯蔵能力以下で管理されている。
 なお、原料貯蔵所の粉末輸送容器貯蔵枠に粉末輸送容器を貯蔵する場合は、原料貯蔵所の UF₆ の最大貯蔵能力を超えないようにするため、図へ設-1 (2/2) に記載の通り、シリンダ貯蔵ピットに蓋をして UF₆ シリンダの貯蔵はしない (保安規定に規定)。

核燃料物質の最大貯蔵能力及び貯蔵機器の最大貯蔵量

核燃料物質の 状態	建物名	区分	部屋名	最大 貯蔵能力	機器名	最大貯蔵量	
						機器単位	員数
ウラン粉末及び ウランペレット	付属建物	原料貯蔵所	—		{486} 粉末輸送容器貯蔵枠		合計
	付属建物	第3核燃料倉庫	貯蔵室(1)		{540} スクラップ貯蔵棚		
ウランペレット			貯蔵室(2)		{576} ペレット貯蔵棚(1)		
					{576} ペレット貯蔵棚(2)		
燃料棒					{590} 保存燃料棒貯蔵棚		
ウラン粉末	付属建物	シリンドラ洗浄棟	貯蔵室(3)		{598} 洗浄残渣貯蔵棚		
ウラン粉末及び ウランペレット	付属建物	劣化・天然ウラ ン倉庫	—		{545} 保管容器(1)		
					{545} 保管容器(2)		

○核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設

核燃料物質又は廃棄物を取り扱う建物のうち、屋根構造が RC 造以外の建物（第 3 廃棄物倉庫は除く）は、F3 竜巻に対し、建物の屋根の損傷を前提とするが、外壁は損傷しない設計とする。S 造である転換工場、第 1 廃棄物処理所、第 2 廃棄物処理所、除染室・分析室は、補強のためにサイディングを追設する。屋根の損傷を仮定した建物は、屋根の損傷箇所を経由する風の吹き込みに対して、建物内部の床、壁により、設備・機器を防御する設計とするか、屋根の損傷により設備・機器に直接風圧力が作用する場合は、それら設備・機器（排気ダクトは除く）を耐風圧設計とする。（添 5-33）(9-11)

ウランを内包する設備・機器に対しては固縛等の補強を行う。（9-17）

RC造で屋根がRCでない建物及びS造の建物の場合、RC造で屋根がRCでない成型工場、組立工場は、F3竜巻に対して外壁が損傷しないように外壁補強を行う設計とし、S造の建物である転換工場、第1廃棄物処理所、第2廃棄物処理所、除染室・分析室は、外壁に対しサイディング補強を行う設計とする。また、これらの建物のシャッター等の開口部を鉄扉に交換することで、外壁が損傷しない設計とする。上記の屋根が損傷する建物では、建物内部へ吹き込む風の風速に対して設備・機器の補強を行う。（1-4）

[99-設 3]更なる安全裕度向上策確認用の F3 竜巻に対し、RC 造の建物は健全であることから、これらの施設に内包される設備・機器は、施設により竜巻から防護される。一方、RC 造以外の建物である工場棟転換工場、工場棟成型工場*¹、工場棟組立工場、放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所、附属建物第 1 廃棄物処理所*²、附属建物第 2 廃棄物処理所、附属建物除染室・分析室*²は、F3 竜巻に対し、屋根*³が損傷するおそれがある。そのため、これらの施設に内包される設備・機器及び屋外に設置する設備・機器を F3 竜巻に耐えるようボルトで固定する。添付説明書一設 4 に示す竜巻防護の基本方針に基づき評価し耐風圧設計であることを確認した。なお、添付説明書一設 4 に示す通り、一部の設備・機器では、ワイヤを介して固定する設計、またはレール、ストッパーにより水平方向の移動を制限する設計とする。

- *1 工場棟成型工場 1 階に設置される設備・機器は、F3 竜巻に対しても建物内部の床、壁により防護されるため、設備・機器による防護設計は不要となる。
- *2 附属建物第 1 廃棄物処理所に設置するピット（集水槽）、附属建物除染室・分析室に設置する排水受槽（集水槽）は、地下に設置されており、ピット及び排水受槽のピット部により風圧を受けないため、設備・機器による防護設計は不要となる。
- *3 上記の建物以外で加工棟前室(1)については F3 竜巻により開口部のシャッター及び鉄扉の損傷が想定されるが、これらの損傷も屋根が損傷する場合に含める。

○第3核燃料倉庫におけるウラン粉末の入荷・出荷工程

第3核燃料倉庫におけるウラン粉末の入荷・出荷工程の概要は以下の通りである。

第3核燃料倉庫におけるウラン粉末の出荷工程の概要（NPC型輸送容器）

- (1) 事業所外運搬規則に適合した空の粉末輸送容器(NPC型輸送容器)を第3核燃料倉庫の貯蔵室(1)に搬入する。
- (2) 粉末輸送容器内の内容器を取り出し、更に内容器内の粉末容器を取り出し後、空の内容器を{537}内容器用台車で、{536}粉末容器ハンドリング装置に運搬し、{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(2)にセットする。
- (3) 内容器から取り出した粉末容器を、{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)下部にセットする。
- (4) {540}スクラップ貯蔵棚(粉末用)で{541}SUS容器で貯蔵しているウラン粉末を、{539}SUS容器用台車(2)で{536}粉末容器ハンドリング装置へ運搬する。
- (5) {541}SUS容器を、作業者が作業補助機を使用して{536}粉末容器ハンドリング装置のコンベア(1)上に移動し、フードボックス(1)に挿入する。
- (6) {536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)で、{541}SUS容器内のウラン粉末を粉末容器に明け替える。
- (7) ウラン粉末を明け替えた粉末容器は、容器払い出し用プッシャーで{536}粉末容器ハンドリング装置のコンベア(3)に払い出し、コンベア(3)上の秤量器で質量を確認後、{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(2)へ搬送する。
- (8) {536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(2)で、ウラン粉末が入った粉末容器をバキュームパッドにて{537}内容器用台車上の内容器に挿入する。
- (9) ウラン粉末入り粉末容器を挿入した内容器を{536}粉末容器ハンドリング装置から取り出し、{537}内容器用台車で粉末輸送容器へ運搬する。
- (10) {544}クレーンを使用して内容器を粉末輸送容器に梱包する。
- (11) ウラン粉末を梱包した粉末輸送容器を、原料貯蔵所で出荷まで貯蔵、もしくは第3核燃料倉庫から直接出荷する。

第3核燃料倉庫におけるウラン粉末の出荷工程の概要（TNF-XI型輸送容器）

- (1) 事業所外運搬規則に適合した空の粉末輸送容器(TNF-XI型輸送容器)を第3核燃料倉庫の貯蔵室(1)に搬入する。
- (2) 粉末輸送容器内の空の他社缶を取り出し、{538}他社缶用台車で{536}粉末容器ハンドリング装置に運搬し、{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)下部にセットする。
- (3) {540}スクラップ貯蔵棚(粉末用)で{541}SUS容器で貯蔵しているウラン粉末を、{539}SUS容器用台車(2)で{536}粉末容器ハンドリング装置へ運搬する。
- (4) {541}SUS容器を、作業者が作業補助機を使用して{536}粉末容器ハンドリング装置のコンベア(1)上に移動し、フードボックス(1)に挿入する。
- (5) {536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)で、{541}SUS容器内のウラン粉末を他社缶に明け替える。
- (6) ウラン粉末を明け替えた他社缶は、容器払い出し用プッシャーで{536}粉末容器ハンドリング装置のコンベア(3)に払い出し、コンベア(3)上の秤量器で質量を確認後、他社缶払い出し用プッシャーにより他社缶払い出し部より取り出す。
- (7) ウラン粉末入り他社缶は、作業者が作業補助機を使用して{538}他社缶用台車に積載し、粉末輸送容器へ運搬する。
- (8) {544}クレーンを使用して他社缶を粉末輸送容器に梱包する。
- (9) ウラン粉末を梱包した粉末輸送容器を、原料貯蔵所で出荷まで貯蔵、もしくは第3核燃料倉庫から直接出荷する。

第3核燃料倉庫におけるウラン粉末の入荷工程の概要（NPC型輸送容器）

- (1) 事業所外運搬規則に適合したウラン粉末入り粉末輸送容器(NPC型輸送容器)を、原料貯蔵所で貯蔵、もしくは第3核燃料倉庫の貯蔵室(1)に搬入する。
- (2) 粉末輸送容器内の内容物を{544}クレーンを使用して取り出し、{537}内容物用台車で{536}粉末容器ハンドリング装置に運搬し、{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(2)にセットする。
- (3) {536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(2)で、バキュームパッドにて内容物内の粉末容器を取り出す。
- (4) 内容物から取り出したウラン粉末入り粉末容器を、{536}粉末容器ハンドリング装置のコンベア(3)で{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)下部へ搬送する。
- (5) 空の{541}SUS容器を{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)に挿入する。
- (6) {536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)で、粉末容器から{541}SUS容器に明け替える。
- (7) 明け替え後のウラン粉末入り{541}SUS容器を{536}粉末容器ハンドリング装置のコンベア(1)へ払い出す。
- (8) ウラン粉末入り{541}SUS容器は、作業者が作業補助機を使用して{539}SUS容器用台車(2)に積載し、{540}スクラップ貯蔵棚(粉末用)へ運搬し貯蔵する。

第3核燃料倉庫におけるウラン粉末の入荷工程の概要（TNF-XI型輸送容器）

- (1) 事業所外運搬規則に適合したウラン入り粉末輸送容器(TNF-XI型輸送容器)を、原料貯蔵所で貯蔵、もしくは第3核燃料倉庫の貯蔵室(1)に搬入する。
- (2) 粉末輸送容器内の他社缶を{544}クレーンを使用して取り出し、{538}他社缶用台車で{536}粉末容器ハンドリング装置に運搬し、{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)下部にセットする。
- (3) 空の{541}SUS容器を{536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)に挿入する。
- (4) {536}粉末容器ハンドリング装置のフードボックス(1)で、他社缶から{541}SUS容器に明け替える。
- (5) 明け替え後のウラン粉末入り{541}SUS容器は、作業者が作業補助機を使用して{539}SUS容器用台車(2)に積載し、{540}スクラップ貯蔵棚(粉末用)へ運搬し貯蔵する。

なお、{536}粉末容器ハンドリング装置で取り扱う粉末輸送容器内部の収納容器(内容物(粉末容器含む)、他社缶)は、事業所外運搬規則に基づき申請認可を受けたものであるため、本設工認の対象ではない。

○原料貯蔵所及び原料倉庫における UF₆ シリンダの入荷・貯蔵及び運搬工程の概要

原料貯蔵所及び原料倉庫における UF₆ シリンダの入荷・貯蔵及び運搬工程の概要は以下の通りである。

原料貯蔵所における UF₆ シリンダの入荷工程の概要 (MST-30 型輸送容器)

- (1) 事業所外運搬規則に適合した UF₆ シリンダを収納した輸送容器 (MST-30 型輸送容器) を、原料貯蔵所に運搬車両 (トレーラ) に積載した状態で受け入れる。なお、運搬車両がトラックの場合は、原料貯蔵所前にて受け入れる場合もある。
- (2) UF₆ シリンダを収納した輸送容器を、{490} 天井走行クレーンにて運搬車両 (トレーラ) から取卸す。なお、運搬車両がトラックの場合、原料貯蔵所前にてフォークリフトを用いて取卸し後、原料貯蔵所にフォークリフトにて搬入する。
- (3) 輸送容器を開梱し、UF₆ シリンダを {490} 天井走行クレーンにより取り出す。なお、開梱前の輸送容器を、原料貯蔵所の {922} 秤の近傍に 20 基程度を平置きで貯蔵する場合もある。
- (4) 取り出した UF₆ シリンダは、{922} 秤により秤量後、{489} シリンダ転倒装置を使用して横置きから縦置きに変えた後、{490} 天井走行クレーンにより UF₆ シリンダを搬送し、{487} シリンダ貯蔵ピットに貯蔵する。

工場棟転換工場原料倉庫への UF₆ シリンダの運搬及び貯蔵

- (1) 原料貯蔵所の {487} シリンダ貯蔵ピットに貯蔵している UF₆ シリンダを、{490} 天井走行クレーンを使用して取り出し、{489} シリンダ転倒装置を使用して縦置きから横置きに変える。
- (2) UF₆ シリンダは、事業所外運搬規則に適合した輸送容器 (MST-30 型輸送容器) に収納し、工場棟転換工場の原料倉庫にフォークリフトを用いて搬送する。なお、輸送容器に収納した UF₆ シリンダは、搬送前に原料貯蔵所の {922} 秤の近傍に 20 基程度を平置きで貯蔵する場合もある。
- (3) 工場棟転換工場の原料倉庫にフォークリフトで搬入した輸送容器を開梱し、{494} 天井走行クレーンを使用して、輸送容器から UF₆ シリンダを取り出す。(UF₆ シリンダの秤量は、原料貯蔵所受入れ時に実施済みのため不要)
- (4) UF₆ シリンダは原料倉庫の {493} シリンダ転倒装置を使用して横置きから縦置きに変えた後、{494} 天井走行クレーンを使用して {493} シリンダ貯蔵架台に搬送して貯蔵する。

工場棟転換工場原料倉庫からの空 UF₆ シリンダの搬出及び貯蔵

- (1) 工場棟転換工場原料倉庫の {493} シリンダ貯蔵架台に貯蔵している空 UF₆ シリンダは、原料倉庫から搬出する前に、空 UF₆ シリンダの重量を {923} 秤で確認後、{494} 天井走行クレーンにて、{493} シリンダ転倒装置まで搬送する。
- (2) 空 UF₆ シリンダを {493} シリンダ転倒装置を使用して縦置きから横置きに変えた後、{494} 天井走行クレーンにより搬送してフォークリフトに積載し、原料倉庫から搬出してフォークリフトで原料貯蔵所へ搬送する。
- (3) 原料貯蔵所にフォークリフトで搬入した空 UF₆ シリンダは、{490} 天井走行クレーンで {489} シリンダ転倒装置に搬送し、{489} シリンダ転倒装置を使用して横置きから縦置きに変えた後、{490} 天井走行クレーンを使用して {487} シリンダ貯蔵ピットに搬送し、シリンダ洗浄までの期間貯蔵する。

○付属建物容器管理棟における燃料集合体の入荷・出荷工程

付属建物容器管理棟における燃料集合体の入荷・出荷工程の概要は以下の通りである。

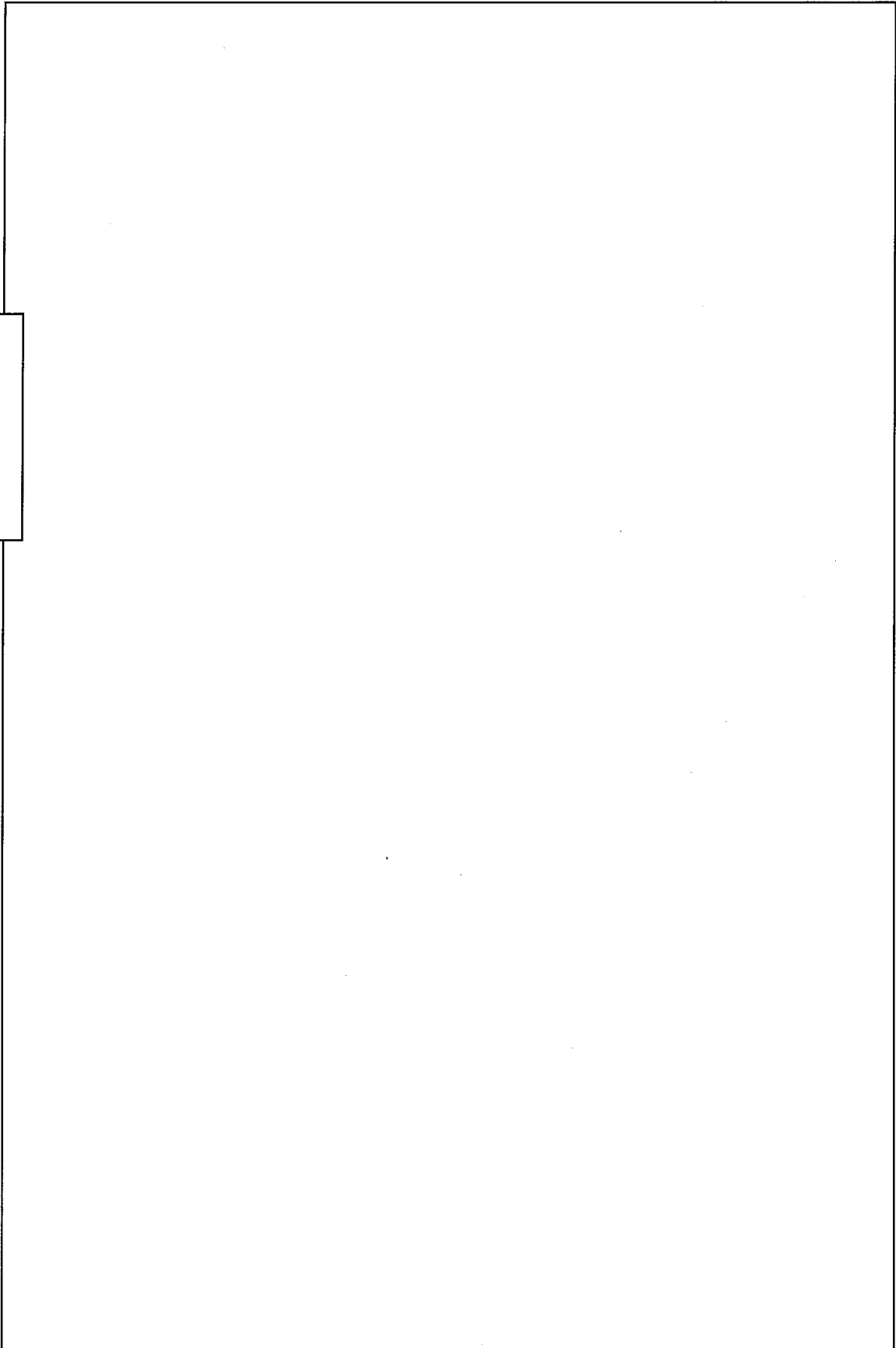
付属建物容器管理棟における燃料集合体の出荷工程の概要（MFC-1型輸送容器）

- (1) 事業所外運搬規則に適合した空の輸送容器（MFC-1型輸送容器）を専用台車にて工場棟組立工場前室から工場棟組立工場に搬入する。
- (2) {595}燃料集合体貯蔵架台に貯蔵している燃料集合体を{594}天井走行クレーンを用いて輸送容器に梱包する。
- (3) 燃料集合体入り輸送容器を専用台車にて付属建物容器管理棟に搬入、保管する。
- (4) 燃料集合体入り輸送容器を{597}天井走行クレーンを用いて車両に積載、出荷する。

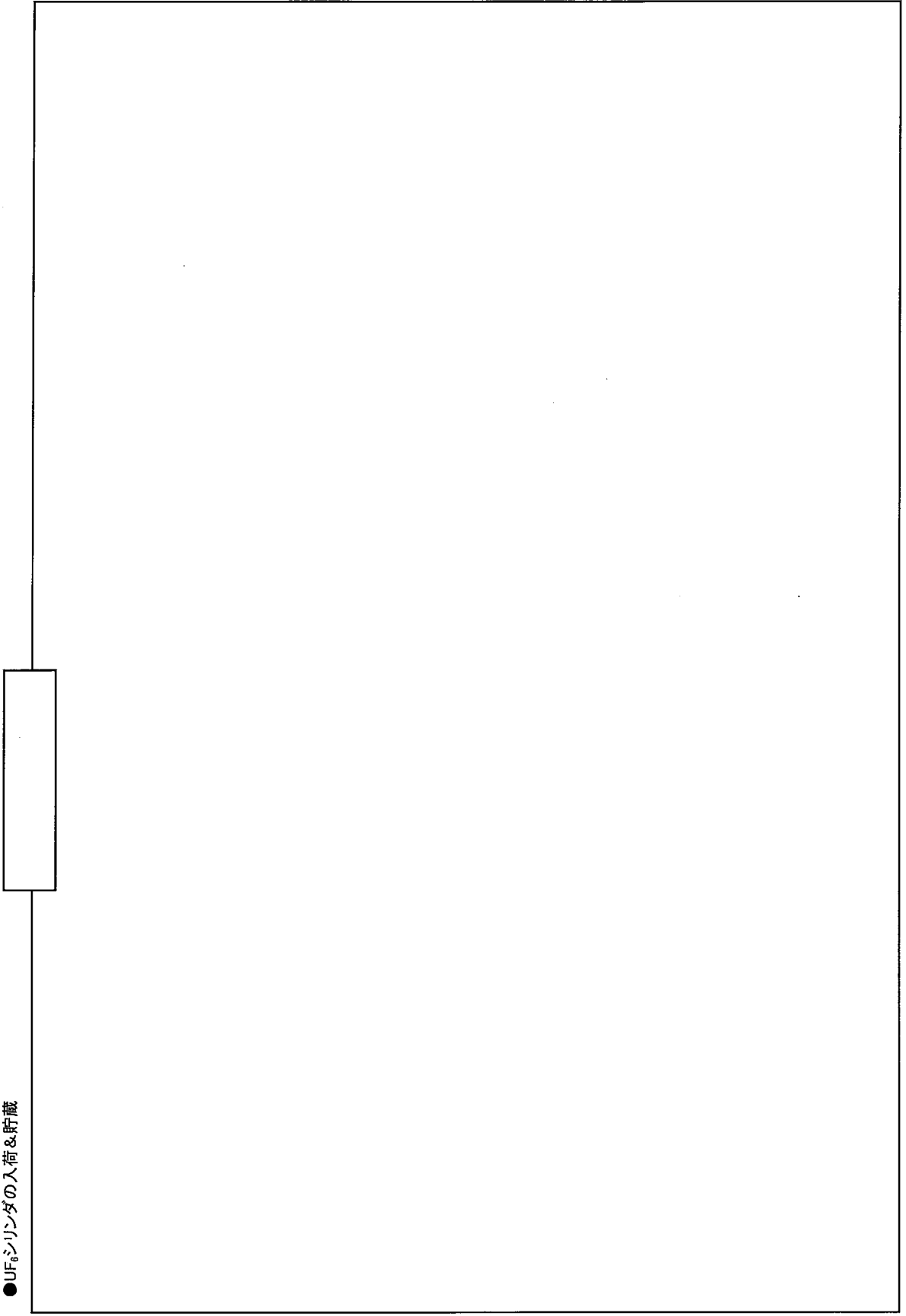
付属建物容器管理棟における燃料集合体の入荷工程の概要（MFC-1型輸送容器）

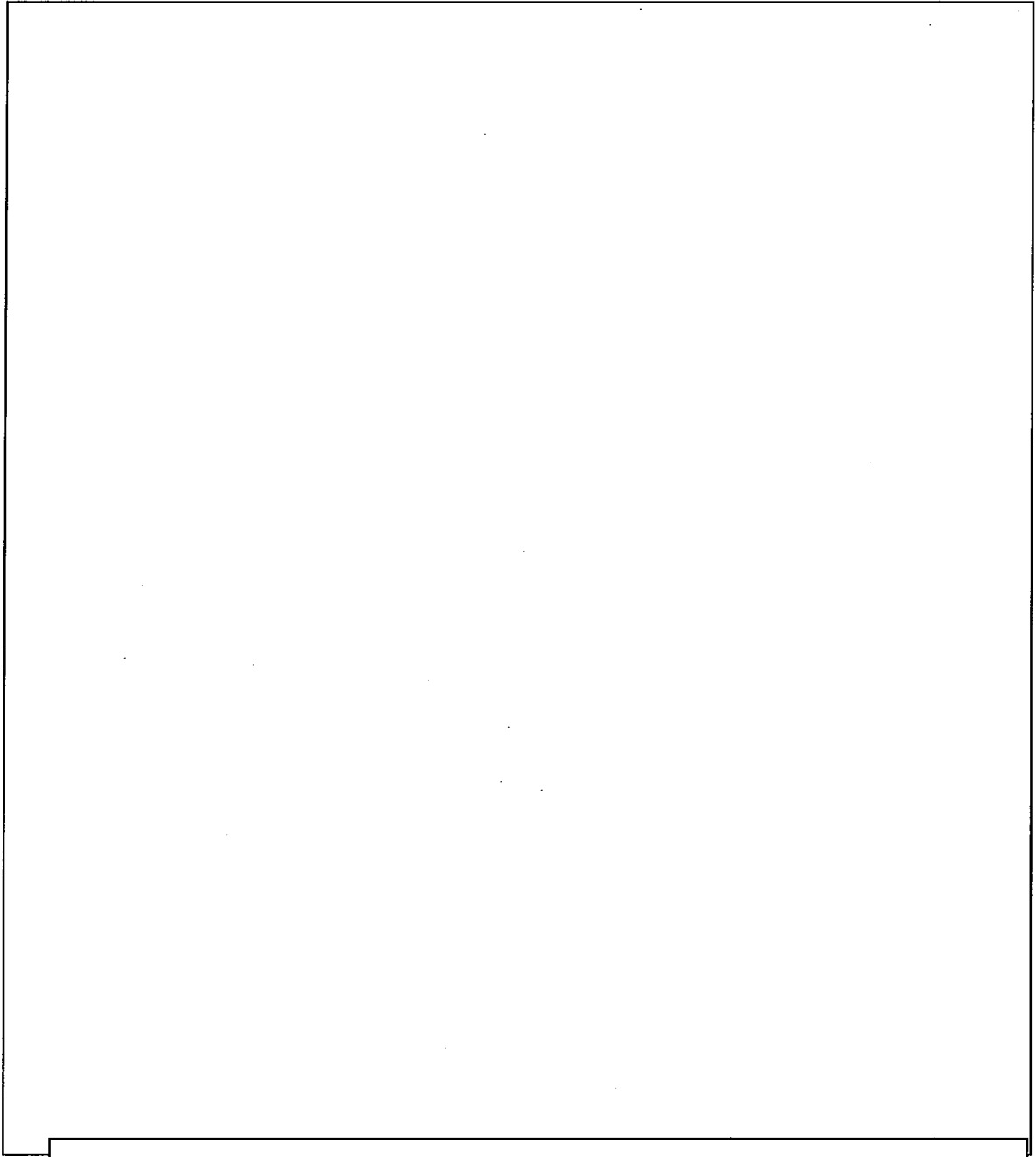
- (1) 事業所外運搬規則に適合した燃料集合体入り輸送容器（MFC-1型輸送容器）を付属建物容器管理棟の{597}天井走行クレーンを用いて車両から下ろし、保管する。
- (2) 燃料集合体入り輸送容器を専用台車にて工場棟組立工場に搬入する。
- (3) {594}天井走行クレーンを用いて輸送容器から燃料集合体を取り出し、{595}燃料集合体貯蔵架台に貯蔵する。
- (4) 空の輸送容器を専用台車にて工場棟組立工場前室へ搬出する。

●ウラン粉末の貯蔵・出荷

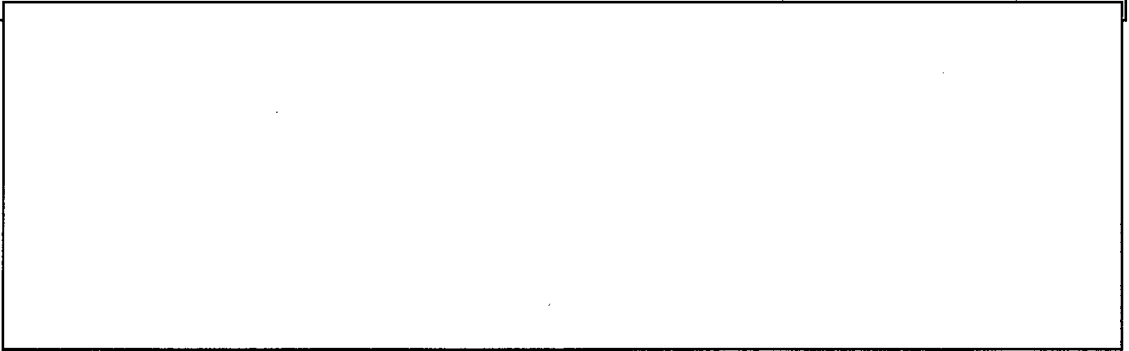


●UF₆シリンダの入荷&貯蔵





●燃料集合体の貯蔵&出荷



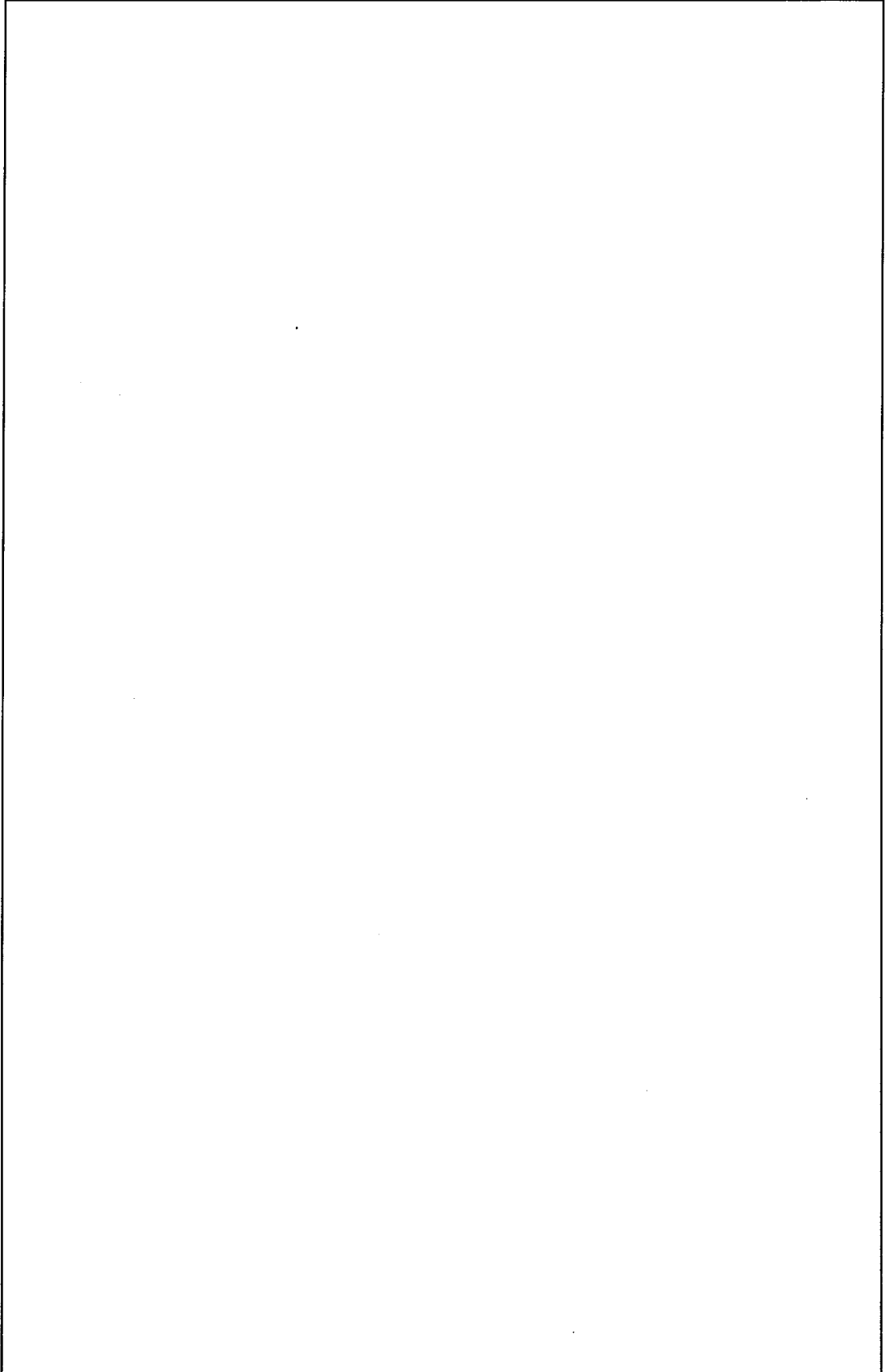
○核燃料物質の事業所内運搬

核燃料物質の事業所内運搬に使用する{543}粉末容器構内運搬車、{545}保管容器（劣化・天然ウラン用）、{578}ペレット構内運搬容器、{589}燃料棒構内運搬車、粉末輸送容器（事業所外運搬規則に適合）は、加工規則第七条の六に定める下記の措置を講じて運搬する。なお、荒天（竜巻、台風、雪、雨）時及び降下火砕物観測時には運搬を実施しない（保安規定で規定）。

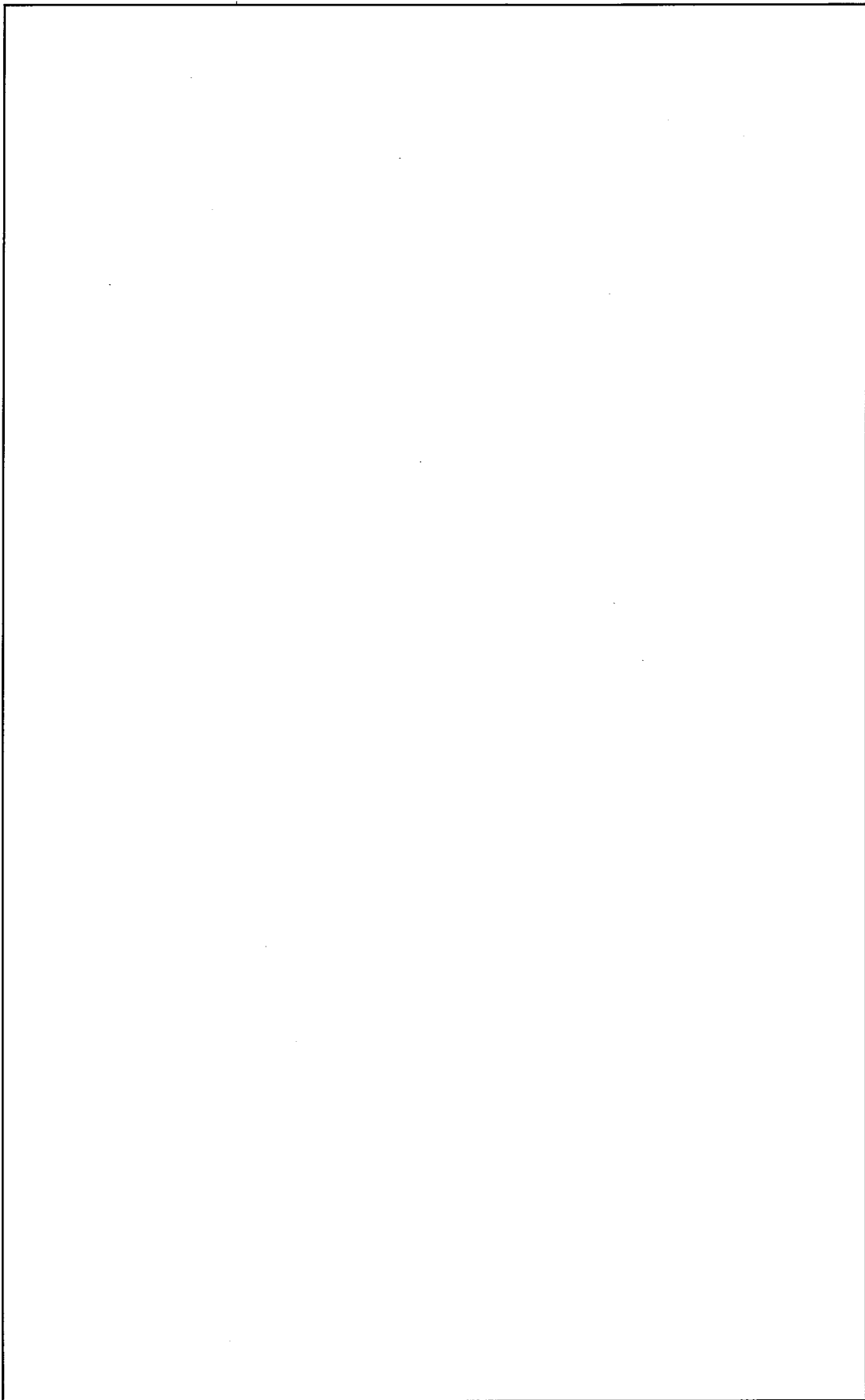
核燃料物質の事業所内運搬経路を図へ配-5 に示す。

- ・核燃料物質の事業所内運搬は、臨界に達するおそれがないよう、使用する運搬車及び容器に核的制限値を設定する。
- ・核燃料物質の事業所内運搬は、容器及び燃料棒に封入して運搬する。
- ・容器は外接する直方体の各辺が10cm以上で、運搬中にき裂、破損が生ずるおそれがないものであることとする。
- ・運搬機器への積付けは、運搬中に核燃料物質等が移動、転倒、又は転落するおそれがないように行う。劣化・天然ウラン倉庫の保管容器(2)は、運搬機器に固縛して運搬する。
- ・作業者は被ばく測定器を装着し、かつ作業衣、保護具を着用する。
- ・運搬物を管理区域外へ移動させる前に線量当量率及び表面密度測定を行い、管理目標値を超えないように管理する。
- ・強酸、引火性液体等、危険物と混載して運搬は行わない。
- ・運搬経路には標識の設置、見張り人の配置等を行ない、運搬に従事する者及び運搬車両以外の車両の立入りを制限する。
- ・事業所内運搬作業には、核燃料物質等の取扱いに関し、相当の知識及び経験を有する者を同行させ、保安のために必要な監督を行う。
- ・運搬車及び運搬容器を事業所内運搬する際は、原子力規制委員会の定める標識を取り付ける。

●ウラン粉末の構内搬送



●ウランペレット及び燃料棒の構内搬送



(その他事業許可で求める仕様)

添付書類 I-1 では事業許可基準規則の条項別に事業許可の記載内容を示している。1次～7次の設工認申請において、加工施設の技術基準の各条項への適合説明するにあたって該当する申請対象設備及び条項がなく、これまで説明がなかったものについて、以下にその適合性を説明する。

消火活動を円滑に実施するために、防火服、防護マスク、投光機等の消火活動に必要な資機材を設置する設計とする。(5-9)

- ▶ 保安規定に規定(「別表第 20 防災資機材一覧」の消火用資機材、防護具類、その他器材の欄)している。

可燃性油類の貯蔵施設は、屋外に設置する設計とする。

灯油の貯蔵施設は、屋外に設置する設計とする。(5-16)

- ▶ 可燃性油類及灯油の貯蔵施設は、図へ建-1-15 (1/10) に示すように屋外に設置する。なお、それら貯蔵施設の火災・爆発により加工施設に対して影響がないことは、本申請及び先行申請において説明している。

(屋外危険物の火災・爆発)

灯油を貯蔵する危険物屋外タンク貯蔵所(2)を更新して貯蔵量上限を 9.5kℓ から 0.75kℓ に縮小し、火災の影響を防止する。(9-22)

- ▶ 保安規定に敷地内の屋外危険物の貯蔵量管理に関する規定を、今後追加する。

運転員の操作性及び人間工学的観点の諸因子を考慮して、操作器、指示計、記録計、表示装置、警報装置等を設ける設計とする。(12-1)

表示装置は、運転員の誤操作を防止するため、必要に応じて色で識別できる設計とする。(12-3)

- ▶ 保安規定に規定(第 12 条)している。

制御盤には、設備の集中的な監視及び制御が可能となるように、表示装置及び操作器を配置する。(12-2)

- ▶ 保安規定に今後規定する。

放射線防護用設備として、防じんマスク、ボンベ式呼吸器の呼吸用保護具を備える。(18-4)

- ▶ 保安規定に規定(「別表第 20 防災資機材一覧」の防護具類の欄)している。

個人被ばく管理用として個人線量測定器を設ける。(18-7)

- ▶ 保安規定に規定(第 46 条)している。

除染用として、除染用具を設ける。(18-8)

- ▶ 保安規定に今後規定する。

放射線業務従事者に対する線量を管理するため、管理区域における空間線量、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を、加工施設の第1種管理区域の出入口付近にそれぞれ表示できる設計とする。

放射線管理に必要な情報を所内の適切な場所に表示できるようにする。(18-9)

- ▶ 保安規定に規定(第54条)している。

万一の事故に備え、緊急用保護具を常備する。(18-10)

- ▶ 保安規定に規定(「別表第20 防災資機材一覧」の防護具類の欄)している。

隣接するニュークリア・デベロップメント株式会社が所有する、上記と同様の設計のモニタリングポストの測定データを、随時監視できるようにする。(19-3)

- ▶ 保安規定に今後規定する。

加工施設内及び敷地内の状況把握のため、放射線測定器、照明等を整備する。(22-4)

- ▶ 保安規定に規定(添付2)している。

当直警備員が要員を招集するために必要な資機材を整備する。(22-6)

- ▶ 保安規定に規定(「別表第20 防災資機材一覧」の非常用通信機器の欄)している。

事故対処のための放射線測定機器、防護用器具、非常用通信機器や、夜間及び全交流電源喪失を想定した機器等の資機材について、活動内容及び事故対処に必要な要員数を考慮し、さらには予備の保管場所も考慮した上で必要な数量を整備するとともに、自然災害等の外力による影響に対しても保管場所の健全性を確保し、必要な資機材が使用可能となるよう保管する。

なお、UF₆漏えいに対処するために必要な資機材等は、対策活動を行う放射線業務従事者への化学的影響を考慮したものとする。(22-8)

- ▶ 上記の事故対処のためや、夜間及び交流電源喪失を想定した事態対応のための資機材の整備については、保安規定に規定(添付2及び「別表第20 防災資機材一覧」の放射線計測器、防護具類、通信連絡用器材、非常用通信機器、その他器材の欄)している。なお、UF₆漏えいに対処するために必要な資機材等は、対策活動を行う放射線業務従事者への化学的影響を考慮したものとしている。今後、これら資機材を予備の保管場所を考慮して分散配置することについて、保安規定に規定する。

核燃料物質等を内包する建物が大規模な損壊に至った場合は、集塵機等を用いたウランの回収、固着剤を用いたウランの固定等を実施することにより、加工施設周辺への核燃料物質の拡散を抑制するとともに、加工施設周辺への気体状のUF₆等の拡散を防止するため、可搬消防ポンプにより原料倉庫周囲への散水を行う。(22-9)

- 大規模な損壊に至った場合、加工施設周辺への気体状のUF₆等の拡散を防止するため、可搬消防ポンプにより原料倉庫周囲への散水を行うことについて、保安規定に規定(第113条、添付2)している。今後、集塵機等を用いたウランの回収、固着剤を用いたウランの固定等を実施することについて、保安規定に規定する。

第1廃棄物倉庫、第2廃棄物倉庫、第1汚染機材保管倉庫及び第2汚染機材保管倉庫を撤去する。(23-1)

- 第1廃棄物倉庫、第2廃棄物倉庫及び第1汚染機材保管倉庫について、1次申請において撤去する旨を記載している。また、第2汚染機材保管倉庫について、設工認申請書上は廃水処理所と称して、4次申請で撤去する旨を記載している。

臨界管理上の領域間の中性子相互干渉に関する説明書
(基本方針書)

1 概要

核燃料物質の加工施設において、単一の設備（単一ユニット）における核燃料物質の臨界を防止するとともに、複数の設備（複数ユニット）に対しても、ユニットの中性子相互干渉（以下、相互干渉）による臨界を防止する必要がある。ここで、すべてのユニットの相互干渉を評価するためには、組み合わせが膨大となることから、敷地内の加工施設を7つの領域に分け、それぞれの領域内の相互干渉を評価するとともに、領域をまたぐ相互干渉については、各領域の代表設備同士の評価を行うこととしている。

本書では、事業許可で記載した方法の通り、第3核燃料倉庫(1)領域及び第3核燃料倉庫(2)領域について、他領域とのユニットの相互干渉を評価した結果を示す。以下の領域同士の相互干渉を説明する。

- 第3核燃料倉庫(1)領域とその他の領域(第3核燃料倉庫(2)領域以外)の相互干渉
- 第3核燃料倉庫(2)領域とその他の領域(第3核燃料倉庫(1)領域以外)の相互干渉
- 第3核燃料倉庫(1)領域と第3核燃料倉庫(2)領域の相互干渉

2 臨界防止の設計方針と評価手法

(事業許可記載)

複数の単一ユニット（以下「複数ユニット」という。）は、核的に安全な配置を決定するため、臨界安全評価を行う上での領域区分を定める。これらの領域区分は、領域同士での相互干渉がないように厚さ 30.5cm 以上のコンクリート又は同等以上の中性子遮蔽材である臨界隔離壁によって隔離するか、関係する単一ユニットの中心を結ぶ線に直交する面への単一ユニットの投影の最大寸法と 3.66m のうちいずれか大きい方の距離以上離れた配置とする設計とする。
(2-13)

[4.2-建 1][4.2-設 6]複数ユニットの臨界防止については、臨界安全評価を行う上で評価領域同士が干渉しない必要がある。領域同士が干渉しないことは事業許可記載より次の2つの方法で説明が可能である。

- 臨界隔離壁による隔離([4.2-建 1])
- 離隔距離による隔離([4.2-設 6])

以下に評価方法を示す。

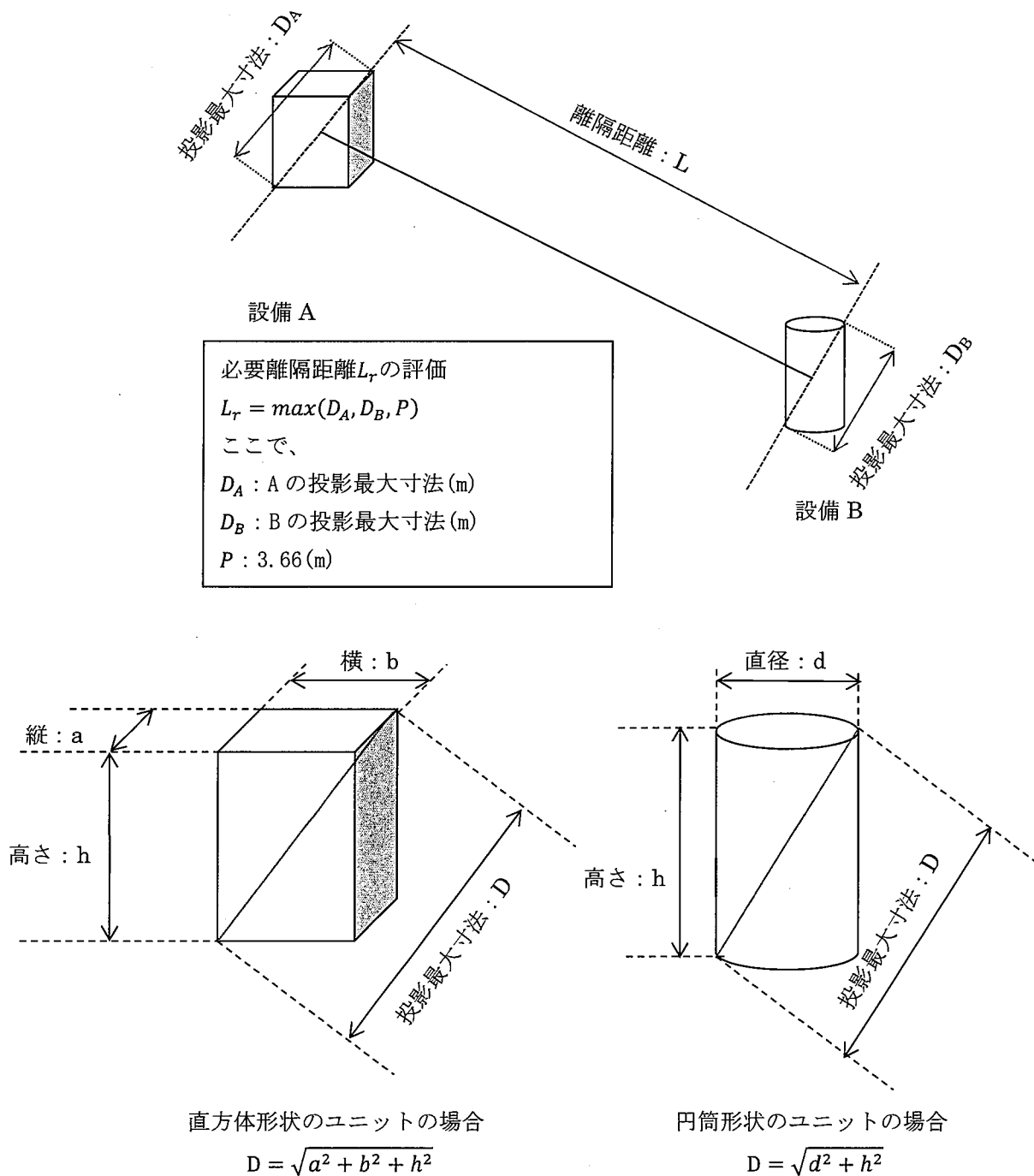
2.1 臨界隔離壁による隔離

各領域区分を設定する建物のコンクリート壁の厚さの合計が 30.5cm 以上であれば、臨界隔離壁によってその領域区分は隔離されているとする。

2.2 離隔距離による隔離

臨界隔離壁によって隔離されていない場合、離隔距離が必要離隔距離を満たしているこ

とを確認する。各領域の単一ユニットの投影の最大寸法と 3.66m のうちいずれか大きい方を必要離隔距離とする。領域同士が必要離隔距離以上離れていれば領域は隔離されているとする。なお、単一のユニットの投影の最大寸法は、保守的に任意のユニットの向きに対して常に最大となる寸法としてユニットの最大寸法を取ることとする。単一ユニットの投影の最大寸法の算出方法の模式図を添説建 1-2. 2-1 図に示す。



添説建 1-2. 2-1 図 単一ユニットの投影の最大寸法の算出方法

3 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

本申請における対象建物に関する基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は次に示す別添 I の仕様表に示す。なお、基本図面は仕様表の添付図面欄に当該の図面番号を示す。

名称	仕様表番号
付属建物第 3 核燃料倉庫	表へ建-1-1

4 第 3 核燃料倉庫(1)領域とその他の領域(第 3 核燃料倉庫(2)領域以外)の相互干渉

第 3 核燃料倉庫(1)領域に設置しているユニットとその他の領域に設置しているユニットに対する相互干渉について評価した。隔離対象ごとの隔離方法を添説建 1-4-1 表に示す。

添説建 1-4-1 表 第 3 核燃料倉庫(1)領域とその他の領域の隔離方法

隔離対象領域	隔離方法
加工棟領域	臨界隔離壁
工場棟領域	臨界隔離壁及び離隔距離 ^{※1}
第 2 核燃料倉庫領域	臨界隔離壁及び離隔距離 ^{※1}
シリンダ洗浄棟領域	臨界隔離壁
原料貯蔵所領域	臨界隔離壁

※1 4 次申請書(令和 2 年 3 月 27 日付原規規発第 2003279 にて認可)にて離隔距離によって隔離されていることを説明したが、臨界隔離壁によっても隔離されていることを確認した。

4.1 加工棟領域に対する相互干渉

加工棟領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

加工棟成型工場の壁は、2 次申請書(令和元年 8 月 9 日付原規規発第 1908096 号にて認可)より、以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(粉末貯蔵室(2)の壁(東側))：mm

鉄筋コンクリート壁(ペレット加工室の壁(東側))：mm

鉄筋コンクリート壁(ペレット加工室の壁(北側))：mm(最小)

鉄筋コンクリート壁((粉末貯蔵室(1)の壁(北側))：mm

一方、第 3 核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F 西側(1 通り)外壁)：mm

鉄筋コンクリート壁(1F 南側(A 通り)外壁)：mm

鉄筋コンクリート壁(2F 西側(1 通り)A-C 間外壁)：mm

鉄筋コンクリート壁(2F 南側(A 通り)外壁)：mm

加工棟成型工場の壁の最小壁厚さ (cm) と第 3 核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) を合わせると 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

ただし、加工棟には人が通る扉がある。この扉を通して見通せる範囲は、第 3 核燃料倉庫の壁のみで隔離されている。なお、第 3 核燃料倉庫にも人が通る扉があるが、加工棟領

域から見通せる範囲にはユニットを配置しないため隔離されている。

4.2 工場棟領域に対する相互干渉

工場棟領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

第3核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F 東側(8通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 西側(1通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 南側(A通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 東側(8通り)A-C間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 西側(1通り)A-C間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 南側(A通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 7通り A-B間内壁) : mm

これらの壁は 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

4.3 第2核燃料倉庫領域に対する相互干渉

第2核燃料倉庫領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

第2核燃料倉庫の壁は、4次申請書(令和2年3月27日付原規規発第2003279号にて認可)より、以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(西側(16'通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(北側(T通り)外壁) : mm

一方、第3核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F 東側(8通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 南側(A通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 東側(8通り) A-C間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 南側(A通り)外壁) : mm

第2核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) と第3核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) を合わせると 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

ただし、第3核燃料倉庫には人が通る扉がある。この扉を通して見通せる範囲は、第2核燃料倉庫の壁のみで隔離されている。

4.4 原料貯蔵所領域に対する相互干渉

原料貯蔵所領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

原料貯蔵所の壁は、6次申請書(令和3年2月25日付原規規発第2102254号にて認可)より、以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(西側(1通り)外壁) : mm

一方、第3核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F 東側(8通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 東側(8通り)A-C間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F C通り内壁) : mm

原料貯蔵所の壁の最小壁厚さ (cm) と第3核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) を合わせると 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

4.5 シリンダ洗浄棟領域に対する相互干渉

シリンダ洗浄棟領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

シリンダ洗浄棟の壁は、6次申請書(令和3年2月25日付原規規発第2102254号にて認可)より、以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(地下1階西側(6'通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(地下1階北側(J通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1階西側(3通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1階北側(J通り)外壁) : mm(最小)

鉄筋コンクリート壁(2階西側(3通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2階北側(J通り)外壁) : mm

一方、第3核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F東側(8通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F南側(A通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F7通りA-B間内壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F東側(8通り)A-C間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F南側(A通り)外壁) : mm

シリンダ洗浄棟の壁の最小壁厚さ (cm) と第3核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) を合わせると 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

ただし、シリンダ洗浄棟には人が通る扉がある。この部分については第3核燃料倉庫の壁のみで隔離されている。

4.6 離隔距離による評価結果

第3核燃料倉庫(1)領域の代表ユニットは次の通りである。

代表ユニット : スクラップ貯蔵棚(粉末用) {540}

ユニット寸法 : 幅 m × 直径 m

投影最大寸法 D_A : m

離隔距離によって隔離を説明する各領域の代表ユニットの投影最大寸法 D_B と必要離隔距離を添説建1-4.6-1表に示す。

添説建 1-4.6-1 表 第3核燃料倉庫(1)領域に対する各領域の必要離隔距離(単位:m)

離隔距離による 隔離対象領域	代表ユニット						必要離隔距離 MAX(D _A , D _B , 3.66)
	名称	幅	奥行	高さ	直径	投影最大 寸法 D _B	
工場棟領域	仕上りペレット貯蔵棚 架台(1)~(10) {558}						24
第2核燃料倉庫領域	スクラップ貯蔵棚(粉末 用) {532}						16
最大の必要離隔距離							24

第3核燃料倉庫(1)領域から一番近い領域は第2核燃料倉庫領域であり、その領域間距離は74m以上ある。この距離は添説建 1-4.6-1 表に示す最大の必要離隔距離より大きいことから、第3核燃料倉庫(1)領域は離隔距離を満足していることを確認した。

5 第3核燃料倉庫(2)領域とその他の領域(第3核燃料倉庫(1)領域以外)の相互干渉

第3核燃料倉庫(2)領域に設置しているユニットとその他の領域に設置しているユニットに対する相互干渉について評価した。隔離対象ごとの隔離方法を添説建 1-5-1 表に示す。

添説建 1-5-1 表 第3核燃料倉庫(2)領域とその他の領域の隔離方法

隔離対象領域	隔離方法
加工棟領域	臨界隔離壁
工場棟領域	臨界隔離壁(開口部については離隔距離) ^{※1}
第2核燃料倉庫領域	臨界隔離壁及び離隔距離 ^{※2}
シリンダ洗浄棟領域	臨界隔離壁
原料貯蔵所領域	臨界隔離壁

※1 4次申請書(令和2年3月27日付原規規発第2003279号にて認可)にて離隔距離によって隔離されていることを説明したが、開口部を除いた部分が臨界隔離壁によって隔離されていることを確認した。

※2 4次申請書(令和2年3月27日付原規規発第2003279号にて認可)にて離隔距離によって隔離されていることを説明したが、臨界隔離壁によっても隔離されていることを確認した。

5.1 加工棟領域に対する相互干渉

加工棟領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

加工棟成型工場の壁は、2次申請書(令和元年8月9日付原規規発第1908096号にて認可)より、以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(粉末貯蔵室(2)の壁(東側)) : □mm

鉄筋コンクリート壁(ペレット加工室の壁(東側)) : □mm

鉄筋コンクリート壁(ペレット加工室の壁(北側)) : □mm(最小)

鉄筋コンクリート壁(粉末貯蔵室(1)の壁(北側)) : □mm

一方、第3核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F 東側(1 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 南側(A 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 東側(1 通り)A-C 間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 南側(A 通り)外壁) : mm

加工棟成型工場の壁の最小壁厚さ (cm) と第 3 核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) を合わせると 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

ただし、加工棟には人が通る扉がある。この扉を通して見通せる範囲は、第 3 核燃料倉庫の壁のみで隔離されている。

5.2 工場棟領域に対する相互干渉

工場棟領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

第 3 核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F 東側(8 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 西側(1 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 南側(A 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 東側(8 通り)A-C 間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 西側(1 通り)A-C 間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 南側(A 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 7 通り A-B 間内壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F C 通り内壁) : mm

これらの壁は 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。ただし、第 3 核燃料倉庫(2)領域には C 通り内壁及び南側(A 通り)外壁の人が通る扉を通して工場棟領域を見通せる範囲が存在する。この範囲については 5.6 章に示す通り領域同士が必要離隔距離以上離れているため隔離されている。

5.3 第 2 核燃料倉庫領域に対する相互干渉

第 2 核燃料倉庫領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

第 2 核燃料倉庫の壁は、4 次申請書(令和 2 年 3 月 27 日付原規規発第 2003279 号にて認可)より、以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(西側(16' 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(北側(T 通り)外壁) : mm

一方、第 3 核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F 東側(8 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 南側(A 通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 東側(8 通り) A-C 間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F 南側(A 通り)外壁) : mm

第 2 核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) と第 3 核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) を合わせると 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

ただし、第3核燃料倉庫には人が通る扉がある。この扉を通して見通せる範囲は、第2核燃料倉庫の壁のみで隔離されている。

5.4 原料貯蔵所領域に対する相互干渉

原料貯蔵所領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

原料貯蔵所の壁は、6次申請書(令和3年2月25日付原規規発第2102254号にて認可)より、以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(西側(1通り)外壁) : mm

一方、第3核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F東側(8通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F東側(8通り)A-C間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F C通り内壁) : mm

原料貯蔵所の壁の最小壁厚さ (cm) と第3核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) を合わせると 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

5.5 シリンダ洗浄棟領域に対する相互干渉

シリンダ洗浄棟領域に対しては次の通り臨界隔離壁を設定する。

シリンダ洗浄棟の壁は、6次申請書(令和3年2月25日付原規規発第2102254号にて認可)より、以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(地下1階西側(6'通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(地下1階北側(J通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1階西側(3通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1階北側(J通り)外壁) : mm(最小)

鉄筋コンクリート壁(2階西側(3通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2階北側(J通り)外壁) : mm

一方、第3核燃料倉庫の壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F東側(8通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F南側(A通り)外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(1F 7通り A-B間内壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F東側(8通り)A-C間外壁) : mm

鉄筋コンクリート壁(2F南側(A通り)外壁) : mm

シリンダ洗浄棟の壁の最小壁厚さ (cm) と第3核燃料倉庫の壁の最小壁厚さ (cm) を合わせると 30.5cm 以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。

ただし、シリンダ洗浄棟には人が通る扉がある。この部分については第3核燃料倉庫の壁のみで隔離されている。

5.6 隔離距離による評価結果

第3核燃料倉庫(2)領域の代表ユニットは次の通りである。

代表ユニット : 粉末容器ハンドリング装置 {536}

ユニット寸法：

投影最大寸法 D_A ：m

ここで、6次申請書(令和3年2月25日付原規規発第2102254号にて認可)では、第3核燃料倉庫(2)領域の代表ユニットはペレット貯蔵棚及び保存燃料棒貯蔵棚を包絡させたユニットとしていたが、評価の合理化につき上述の通りとする。(なお、工場棟領域の代表ユニットの方が大きいため、6次申請にて行った評価の結果及び設計に影響は無い。)

離隔距離によって隔離を説明する各領域の代表ユニットの投影最大寸法 D_B と必要離隔距離を添説建 1-5.6-1 表に示す。

添説建 1-5.6-1 表 第3核燃料倉庫(2)領域に対する各領域の必要離隔距離(単位:m)

離隔距離による 隔離対象領域	代表ユニット						必要離隔距離 MAX(D_A , D_B , 3.66)
	名称	幅	奥行	高さ	直径	投影最大 寸法 D_B	
工場棟領域	仕上りペレット貯蔵棚 架台(1)~(10) {558}						24
第2核燃料倉庫領域	スクラップ貯蔵棚(粉末 用) {532}						16
最大の必要離隔距離							24

第3核燃料倉庫(2)領域から一番近い領域は第2核燃料倉庫領域であり、その領域間距離は74m以上ある。この距離は添説建 1-5.6-1 表に示す最大の必要離隔距離より大きいことから、第3核燃料倉庫(2)領域は離隔距離を満足していることを確認した。

6 第3核燃料倉庫(1)領域と第3核燃料倉庫(2)領域の相互干渉

第3核燃料倉庫(1)領域と第3核燃料倉庫(2)領域の相互干渉については臨界隔離壁(開口部については離隔距離)で隔離されていることを説明する。

第3核燃料倉庫(1)領域と第3核燃料倉庫(2)領域の境界となる壁は以下の仕様となっている。

鉄筋コンクリート壁(1F C通り内壁)：mm

鉄筋コンクリート壁(2F C通り内壁)：mm

この壁は30.5cm以上であることから、領域同士が臨界隔離壁によって隔離されている。なお、この壁には人が通る扉を通してお互いの領域を見通せる範囲が存在するが、添付説明書一設1-2に示す通り領域同士が相互干渉しても臨界安全であることを確認している。

7 まとめ

第3核燃料倉庫(1)領域及び第3核燃料倉庫(2)領域について、他の領域との相互干渉を評価した。いずれの領域に対しても、臨界隔離壁により隔離されているか、離隔距離により隔離されており、臨界安全評価を行う上で領域同士が相互干渉しない、あるいは相互干渉しても臨界安全であることを確認した。

なお、本申請において第3核燃料倉庫(2)領域の代表ユニットを変更しているが、既認可の建物・構築物、設備・機器の設計に影響は無い。

本書で説明した領域以外である加工棟領域、工場棟領域、第2核燃料倉庫領域、シリンダ洗浄

棟領域、原料貯蔵所領域の相互干渉は2次申請書(令和元年8月9日付原規規発第1908096号にて認可)、4次申請書(令和2年3月27日付原規規発第2003279号にて認可)、6次申請書(令和3年2月25日付原規規発第2102254号にて認可)における説明から変更はなく、臨界安全評価を行う上で領域同士は相互干渉しない。

加工施設の耐震性に関する説明書
(基本方針書)

I. 耐震設計の基本方針（設計方針）

1. 耐震設計の方針

本加工施設の耐震設計は、以下の方針とする。

- ・ 安全機能を有する施設に関して、地震力に十分に耐えることができる設計とする。
- ・ 地震による安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて耐震設計上の重要度を分類し、地震力を設定する。
- ・ 安全機能を有する施設を設置する建物、構築物は、常時作用する固定荷重及び積載荷重に加え、前記の耐震重要度分類の各分類に応じて算定する地震力が作用した場合においても、十分な支持性能を有する砂礫層への杭基礎、又は十分な支持性能を有する砂礫層の上部を地盤改良し直接基礎に支持させる。十分な支持性能を有する砂礫層のN値は30以上とする。ここでいう、「N値30以上」のN値とは、杭基礎の場合は杭先端付近の算定平均N値を示し、直接基礎の深層混合処理工法により改良された地盤（改良コラム）の場合は、改良コラム下面付近の算定平均N値を示す。

なお、杭基礎及び改良コラムの平均N値の算定は下記の図書に従い行う。

- ・ 杭基礎：建築基礎構造設計指針（日本建築学会）
- ・ 改良コラム：建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針（日本建築センター）

また、基礎荷重の小さい建物、構築物は、地表近くのローム層に支持させる。

- ・ 放射線被ばくのおそれを低減するために、第1類に属する建物については、Sクラスに属する施設に求められる程度の静的地震力（1.0G程度）に対して、建物が過度の変形、損傷することを防止するため終局に至らない設計とする。
- ・ 建物の接続部に設けるエキスパンションジョイントの間隔は、本加工施設が立地する地域で想定される最大震度（水平震度0.44）^{※1}より大きいSクラスに属する施設に求められる程度の地震力（水平震度0.6）で生じる変位量でも建物同士が干渉しない間隔を確保し、大地震時による影響がない設計とする。
- ・ 土間コンクリート及びスラブの床は、床の自重及び通常時の荷重に加え地震荷重が作用した場合でも、転圧した碎石を介し十分な支持性能を有する地表近くのローム層又は改良地盤により支持する設計とする。
- ・ 建物に設置する緊急対策設備、非常用設備は、各設備に要求される耐震重要度分類に応じた水平地震力が作用した場合に、設備そのもの及び建物への取付部分（ボルト又は溶接による固定）が損傷に至らない設計とする。

※1：地域で想定される地震力の根拠については、核燃料物質加工事業変更許可申請書の添付書類三「二、地震」の項に示す。

2. 耐震設計上の重要度分類

ウランを取り扱う設備、機器及びウランを収納する設備、機器等並びにこれらを収納する建物については、地震の発生による当該設備、機器の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じて分類する。また、耐震重要度分類において、上位に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないものとするとともに、下位の分類に属するものを上位の分類の建物及び構築物と構造的に一体に設計することが必要な場合には、上位の分類による設計とする。耐震設計上独立した建物を接続する場合は、エキスパンションジョイントを介して接続する設計とする。なお、本加工施設には、耐震重要施設（Sクラスに属する施設）はなく、Sクラスの設備、機器及び建物はない。

【第1類】

安全機能を失うことによる影響の大きい設備、機器とする。なお、これらの設備、機器を収納する建物、構築物を含む。ウランを内包する設備、機器における第1類及び第2類の区分については、閉じ込め機能及び臨界防止機能が失われたことによる影響が大きいものとして、最小臨界質量以上のウランを取り扱うものを第1類に、それ未満のウランを取り扱うものを第2類とする。

- ① 非密封ウランを取り扱う設備、機器及び非密封ウランを閉じ込めるための設備、機器のうち、以下を含めその機能を失うことによる影響の大きい設備、機器。
 - ・ UF₆ガス取扱設備（大きな地震時に閉じ込めを期待する設備）及び著しく大きな地震力が作用する前に大きな地震を検知した場合に作動を期待するインターロック機構
 - ・ 水素取扱設備及び著しく大きな地震力が作用する前に大きな地震を検知した場合に作動を期待するインターロック機構
- ② 臨界安全上の核的制限値を有し、形状寸法を核的制限値とする設備、機器、中性子吸収材を使用する設備、機器又は最小臨界質量以上のウランを取り扱い、減速度を制限する設備、機器であって、その機能喪失による影響の大きい設備、機器。また、最小臨界質量未満のウランを取り扱う設備、機器であって、変形、破損等により最小臨界質量以上のウランが集合する可能性のある設備、機器。
- ③ 上記②の核的制限値を維持するための設備、機器であって、その機能を失うことによる影響の大きい設備、機器。
- ④ 上記①から③の設備、機器を収納する建物及び構築物。

【第2類】

安全機能を失うことによる影響の小さい設備、機器とする。なお、これらの設備、機器を収納する建物、構築物を含む。

- ① 非密封ウランを取り扱う設備、機器及び非密封ウランを閉じ込めるための設備、機器であって、その機能を失うことによる影響の小さい設備、機器。
- ② 臨界安全上の核的制限値を有し、最小臨界質量未満のウランを取り扱う設備、機器及びその制限値を維持するための設備、機器であって、その機能喪失による影響の小さい設備、機器。
- ③ 非常用電源設備、放射線管理設備であって、その機能喪失により加工施設の安全性が損なわれるおそれがある設備、機器。
- ④ 熱的制限値を有する設備、機器。
- ⑤ UF₆ガス漏えい時に局所排気中の UF₆等の除去を行う設備、機器。
- ⑥ 上記①～⑤の設備、機器を収納する建物及び構築物。

【第3類】

第1類及び第2類以外の設備、機器並びにそれらを収納する建物及び構築物。

3. 設計用地震力の算定

3.1. 建物、構築物の設計用地震力の算定

建物、構築物に対する地震力の算定は、以下に示す方法による。

- ・ 建物、構築物の耐震設計法については、各クラスとも原則として静的設計法を基本とし、かつ建築基準法等関係法令による。
- ・ 上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないようにする。
- ・ 上位の分類の建物、構築物と構造的に一体に設計することが必要な場合には、上位の分類による設計とする。

【一次設計】

静的地震力は、建築基準法施行令第88条に規定する地震層せん断力係数 C_i に、耐震重要度に応じて下記に示す割り増し係数を乗じて算定する。ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 を0.2とし、建物、構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

また、地下ピット等の地下の構築物に対しては、同施行令に示す計算式で算定した水平震度に耐震重要度に応じた割り増し係数を乗じて算定する。

【二次設計】

保有水平耐力の算定においては、建築基準法施行令第82条の3に規定する構造計算により安全性を確認することを原則とする。また、必要保有水平耐力については、同条第2号に規定する式で計算した数値に下記に示す割り増し係数を乗じた値とする。また、必要保有水平耐力の算出に使用する標準せん断力係数 C_0 は1.0とする。

【割り増し係数】

耐震重要度分類第1類：1.5以上

耐震重要度分類第2類：1.25以上

耐震重要度分類第3類：1.0以上

3.2. 建物付属設備、機器の設計用地震力

建物に付属する設備、機器（内部溢水漏えい防止用堰、飛散防止用防護ネット、各種非常用設備等）に対する地震力を以下に示す。

- ・ 設備、機器の耐震設計法については、原則として静的設計法を基本とする。
- ・ 上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないようにする。
- ・ 上位の分類の建物、構築物と構造的に一体に設計することが必要な場合には、上位の分類による設計とする。
- ・ 建物に付属する設備、機器は、「建築設備耐震設計・施工指針（一般財団法人 日本建築センター発行）2014年版」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力と常時作用している荷重の組み合わせに対して弾性範囲にとどまる設計を行う。

添説建2-I.3.2-1表に一次設計に用いる地震力を示す。

添説建2-I.3.2-1表 設備機器の設計用標準震度に基づく水平地震力

耐震重要度分類	第1類	第2類	第3類
地階及び1階	1.0G	0.6G	0.4G
中間層	1.5G	1.0G	0.6G
上層階、屋上及び塔屋	2.0G	1.5G	1.0G

ここで、耐震重要度分類第1類の設備、機器は、二次設計を行うこととしているが、一次設計で使用する設計用地震力は二次設計で使用する地震力を上回り、弾性範囲であることを確認するため、二次設計は一次設計に包絡されることから、二次設計は省略する。

4. 建物、構築物の耐震計算の方法

4.1. 評価方法

建物の耐震計算フローの概要を添説建 2-I.4.1-1 図に示す。

【一次設計】

建築基準法に基づき、常時作用している荷重に加え、地震力による荷重が作用した結果として発生する応力が、許容限界を超えないことを原則とする。

【二次設計】

- ① 保有水平耐力 (Q_u) と必要保有水平耐力 (Q_{un}) を求め、 Q_u が各耐震重要度に応じた割増係数を乗じた Q_{un} の値を上回る設計とする。
- ② 保有水平耐力 (Q_u) は、増分解法で求めることを原則とする。
- ③ 保有水平耐力 (Q_u) は、鉄筋コンクリート造建物の建築耐震設計で一般的に用いられている、ある層の層間変形角が 1/100 に達した時点の値とする。また、鉄骨鉄筋コンクリート造建物及び鉄骨造建物の場合も保守的に鉄筋コンクリート造建物と合わせて、ある層の層間変形角が 1/100 に達した時点の値とする。

なお、地下ピット及び建物ではない遮蔽壁、障壁、防護フェンスについては、二次設計は省略する。

一般に建築、土木に関する技術計算においては以下の定義による用語を用いており、本資料もこれに準拠することとする。

応力 : 部材に作用する内力を意味し、せん断力、軸力等の荷重の次元を持つ場合あるいは曲げモーメント、トルク等の荷重×距離の次元を持つ場合がある。

応力度 : 内力による単位面積あたりの荷重を意味し、荷重を面積で除した次元を持つ。

耐力 : 骨組や部材が破壊せずに耐えられる限界の応力を意味する。

4.2. 荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せを以下に示す。

荷重は、常時作用する固定荷重及び積載荷重と地震荷重を考慮し、建築基準法に基づき添説建 2-I.4.2-1 表のとおり組み合わせとする。

添説建 2-I.4.2-1 表 荷重の組合せ

荷重の状態		荷重の組合せ
長期	常時	G+P
短期	地震時	G+P+K

注) G : 固定荷重、P : 積載荷重、K : 地震荷重

なお、地下ピット等の地下の構築物に対しては、壁面に作用する土圧荷重を考慮した荷重とする。

4.3. 許容限界

【一次設計】

日本建築学会「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」、「壁式鉄筋コンクリート造設計・計算規準・同解説」、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」、「鋼構造設計規準」に準拠して定めた許容応力度を許容限界とする。

【二次設計】

建築基準法に基づいた方法(増分解析法)による保有水平耐力(Q_u)が必要保有水平耐力(Q_{un})以上であること。

4.4. 解析プログラム

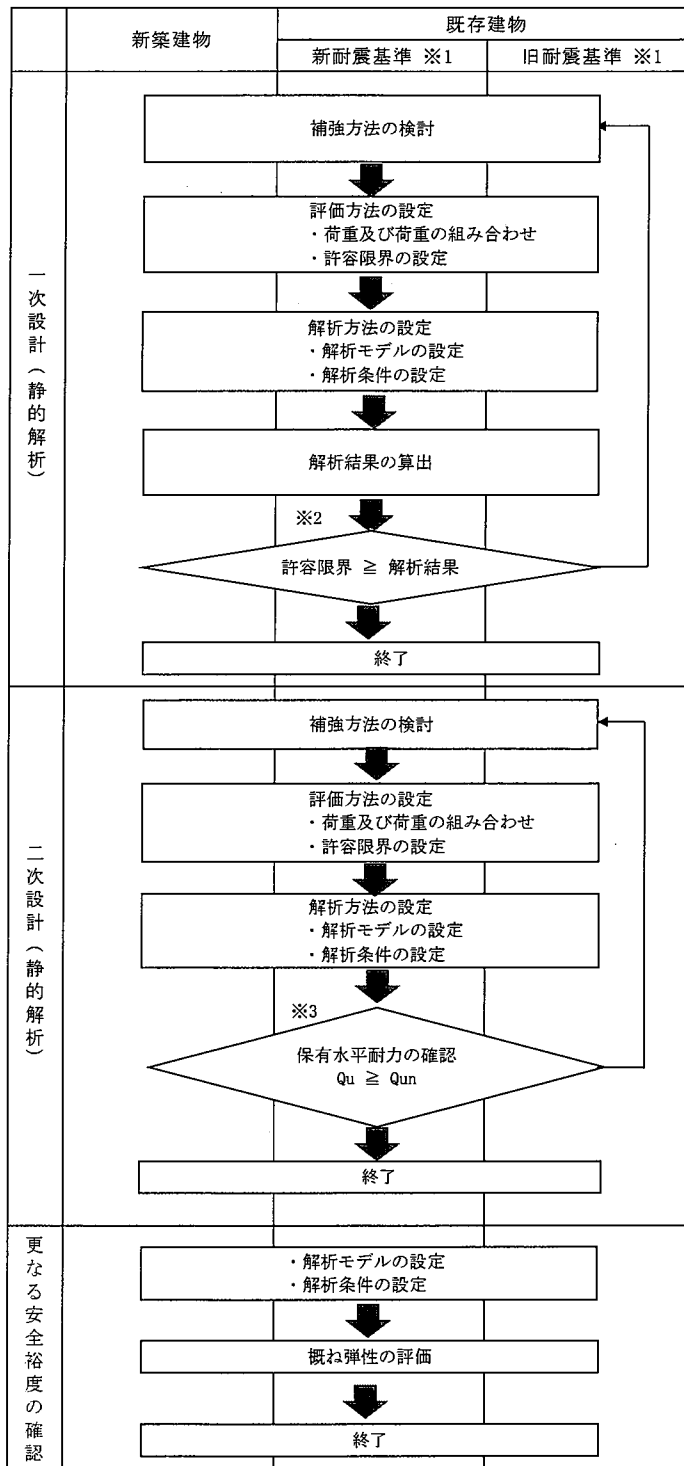
建物の解析には一貫構造計算ソフト「Super Build/SS3 Ver.1.1.1.42」を使用する。

なお、Super Build/SS3 は、国土交通大臣認定プログラムである Super Build/SS2 をベースとしたプログラムである。

4.5. 適用規格

設計は原則として、次の関係規準に準拠する。

- ・ 建築基準法・同施行令・告示等
- ・ 日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)
- ・ 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会)
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会)
- ・ 鋼構造設計規準 — 許容応力度設計法 — (日本建築学会)
- ・ 建築基礎構造設計指針 (日本建築学会)
- ・ 2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書 (建築研究所)
- ・ 各種合成構造設計指針・同解説 (日本建築学会)
- ・ 改訂版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針 (日本建築センター)
- ・ 建築工事標準仕様書・同解説 (日本建築学会)
- ・ 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針及び同解説 (日本建築防災協会)
- ・ 津波漂流物対策施設設計ガイドライン
- ・ 落石対策便覧
- ・ 道路橋示方書・同解説 I
- ・ 道路橋示方書・同解説 II
- ・ 道路橋示方書・同解説 IV
- ・ 道路土工 擁壁工指針
- ・ 建築物荷重指針・同開設 (日本建築学会)
- ・ 構造力学公式集 (土木学会)
- ・ 壁式鉄筋コンクリート造設計・計算規準・同解説 (日本建築学会)



【記号の説明】
 Q_u : 保有水平耐力
 Q_{un} : 必要保有水平耐力 ($= D_s \cdot F_{es} \cdot Q_{ud}$)
 D_s : 構造特性係数 (鉄筋コンクリート構造の D_s は0.3~0.55, 鉄骨造の D_s は0.25~0.5)
 F_{es} : 形状係数 (1.0~3.0で、偏心が大きい程大きい)
 Q_{ud} : 地震力によって生じる水平力 (ここで耐震重要度に応じた割増し係数を考慮)
 ※1: 1981年(S56年)6月1日以降の建物は二次設計が追加された新耐震基準で設計
 ※2: 許容限界は許容応力度を原則とする。
 ※3: 保有水平耐力は増分解析法により求めることを原則とする。

添説建 2-I.4.1-1 図 建物の耐震計算フロー概要

5. 更なる安全裕度の確認

建物の更なる安全裕度の向上策の確認として、耐震重要度分類第1類の建物は、Sクラス相当の割増係数3.0を乗じた静的地震力 $3C_i$ (0.6G)に対して概ね弾性範囲にある設計となっており、Sクラスに属する施設に求められる程度の地震力に対しても十分な強度を有していることを確認する。

5.1. 概ね弾性の評価方法

建物の概ね弾性の評価フローの概要を添説建2-I.4.1-1図に示す。概ね弾性の評価は、一次設計及び二次設計、竜巻補強が反映された評価モデルを用いて建物に作用する水平荷重(Q)と変形量(δ)の関係を示す曲線(以下「Q- δ 曲線」と略記)を作成し、Q- δ 曲線を用いてSクラスに属する施設に求められる程度の静的水平地震力 $3C_i$ (0.6G)での状態を下記の評価基準を用いて評価する。なお、本体が鉄筋コンクリート造(RC造)で、その一部構造が鉄骨造(S造)となっている建物の場合は、本体の構造(RC造)にて概ね弾性の評価を行う。

5.2. 概ね弾性範囲の考え方

建物のQ- δ 曲線において、以下の場合を概ね弾性範囲にあると考える。

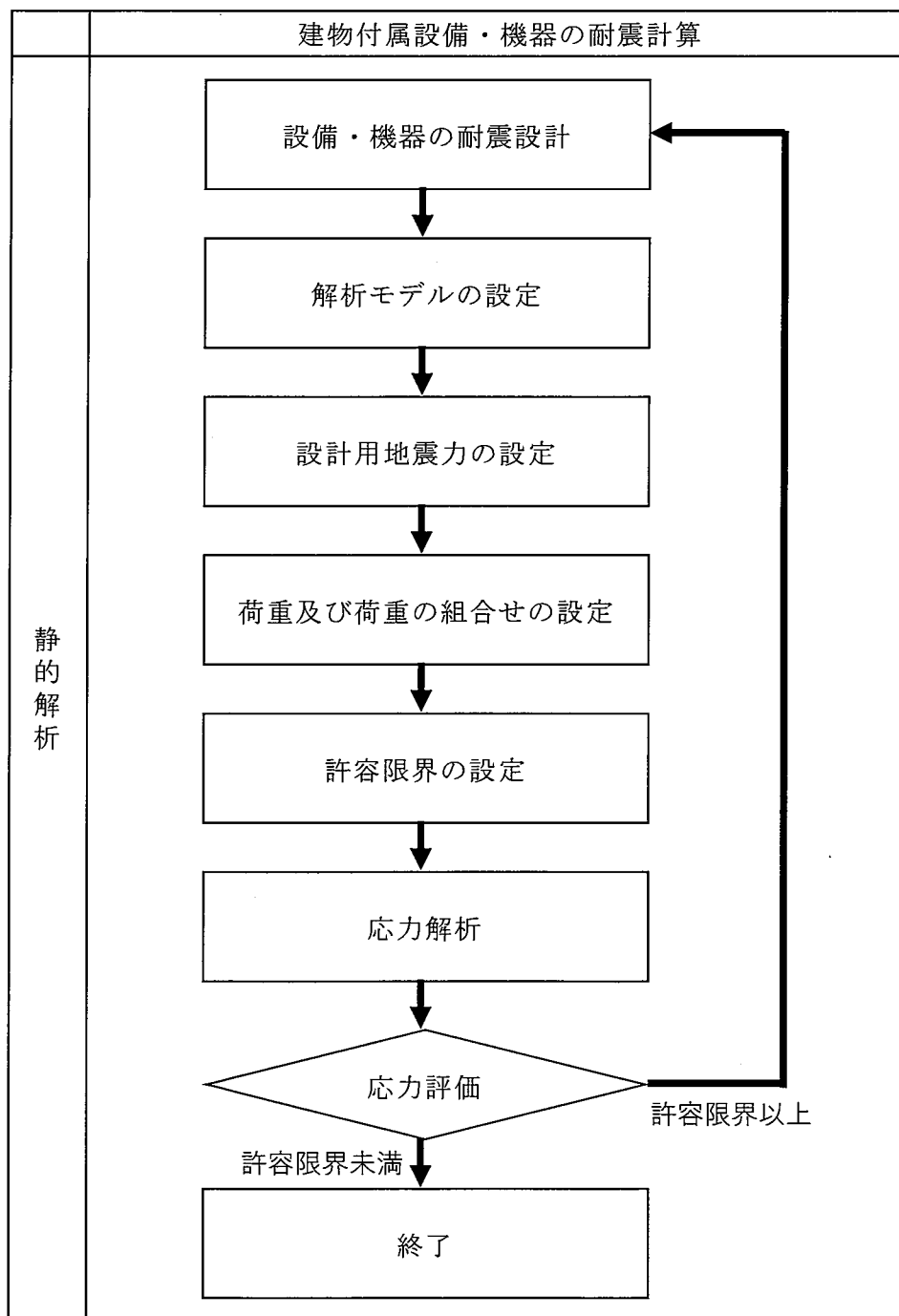
- ・ 鉄筋コンクリート造(RC造)の建物にあっては、Sクラスに属する施設に求められる程度の地震力 $3C_i$ (0.6G)に対して変形量が第2折れ点以内で変形曲線の弾性域にある場合
- ・ 鉄骨造(S造)の建物にあっては、Sクラスに属する施設に求められる程度の地震力 $3C_i$ (0.6G)に対して層間変形角が1/200(地震力による構造耐力上主要な部分の変形によって建築物の部分に著しい損傷が生じるおそれのない場合にあっては1/120)以内にある場合
- ・ 鉄骨鉄筋コンクリート造(SRC造)の建物にあっては、RC造とS造の両方の特性をもち、Sクラスに属する施設に求められる程度の地震力 $3C_i$ (0.6G)に対して、Q- δ 曲線に応じてRC造とS造どちらかの見方の範囲内にある場合

6. 建物付属設備、機器の耐震計算の方法

6.1. 評価方法

設備、機器の耐震評価方法は、耐震重要度分類に応じた地震力、固定荷重及び積載荷重を用いて応力を算出し、許容限界と比較する。

耐震計算フローの概要を添説建2-I.6.1-1図に示す。



添説建2-I.6.1-1図 設備の耐震計算フロー概要

6.2. 荷重及び荷重の組合せ

設備、機器の荷重及び荷重の組合せを以下に示す。

設備、機器の設計で考慮する荷重は、常時作用する荷重である固定荷重と積載荷重及び地震荷重を考慮し、「鋼構造設計規準」に基づき添説建2-I.6.2-1表のと通りの組み合わせとする。

添説建2-I.6.2-1表 荷重の組合せ

荷重の状態		荷重の組合せ
長期	常時	G+Q
短期	地震時	G+Q+E

注) G: 固定荷重、Q: 積載荷重、E: 地震荷重

6.3. 許容限界

一次設計で使用する許容限界は、長期状態において降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力に2/3を乗じた応力とし、短期状態において降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力とする。

6.4. 適用規格

設計は原則として、次の関係規準に準拠する。

- ・ 建築基準法・同施行令・告示等
- ・ 日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)
- ・ 日本ステンレス協会規格 (SAS)
- ・ 鋼構造設計規準 — 許容応力度設計法 — (日本建築学会)
- ・ 軽鋼構造設計施工指針・同解説 (日本建築学会)
- ・ 建築設備耐震設計・施工指針 2014年版 (日本建築センター)
- ・ 各種合成構造設計指針・同解説 (日本建築学会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術規定 JEAG4601-2008
- ・ 発電用原子力設備規格 材料規格 (2012年)

7. その他

基本方針書では、対象建物及び構築物の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は、本文の仕様表及び添付図面を参照することとする。

II. 第 3 核燃料倉庫 耐震計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添 I 設計及び工事の方法」及び「添付説明書ー建 2ーII 付録 1」～「添付説明書ー建 2ーII 付録 3」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建-1-1、表へ建-2-1、表へ建-3-1、図へ建-2-1～図へ建-2-15

添説建 2ーII. 付 1-1 図～添説建 2ーII. 付 1-8 図、添説建 2ーII. 付 2-1 表～添説建 2ーII. 付 2-12 表、添説建 2ーII. 付 3-1 図～添説建 2ーII. 付 3-3 図

1. 設計用荷重

(1) 荷重諸元

建築基準法施行令第 83 条に従い設定する。

なお、各荷重の符号は建築基準法施行令第 82 条に従っている。

1) 固定荷重 (G)

固定荷重は、既存建物の柱、梁、床、屋根、壁、その他建物部材の自重、新規制基準に対応する各種対策に係る全ての部材の重量を考慮した荷重とする。

鉄筋コンクリート部材の場合には、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 表 7.1」により単位体積重量を 24kN/m^3 とする。

また、鉄鋼部材の場合には、「日本産業規格 (JIS)」による単位体積重量を SI 換算し、 77kN/m^3 とする。

柱、大梁、スラブ、壁の重量は、一貫構造計算ソフト内での自動計算により算出され、二次部材や各建具等については、個別に重量を積算する。

クレーン荷重については、建物構造に対して耐震検討上最も厳しくなるクレーン位置を想定し、その状態におけるクレーンガーダー反力を建物主構造梁に集中荷重として設定する。

2) 積載荷重 (P)

1 階床部分は土間コンクリートのため、積載荷重は直接地盤に伝達されるとし、省略する。

2 階以上については、基本的に本建物建設時の構造計算書で適用されている積載荷重とし、建築基準法施行令第 85 条に従い、現地調査による設備機器重量と配置の確認等により、実況に応じた積載荷重を設定した。

各階の積載荷重を添説建 2-Ⅱ.1-1 表に示す。

添説建 2-Ⅱ.1-1 表 積載荷重

設計対象 用途		床	小梁	大梁	地震
		(N/m ²)	(N/m ²)	(N/m ²)	(N/m ²)
R 階	RC 造屋根 (デッキプレート RC スラブ)	900	800	700	300
	排気塔屋根	900	800	700	300
3 階	RC 造屋根	900	800	700	300
	設備機器置場	10000	8000	6000	4000
	RC 造屋根 (更衣室、便所上部)	900	800	700	300
	設備機器置場 (更衣室、便所上部)	10000	8000	6000	4000
2 階	フィルタ室、廊下	5000	4500	4000	3000
	更衣室、便所	3000	2400	1800	800
	階段踊り場	3000	2400	1800	800
	鉄骨階段	3000	2400	1800	800

3) 積雪荷重 (S)

建築基準法施行令第 86 条に従い、積雪荷重を計算する。積雪荷重は、建築基準法施行令第 82 条により、短期に生じる力とする。

4) 風荷重 (W)

建築基準法施行令第 87 条に従い、風圧力を計算する。風圧力は建築基準法施行令第 82 条により、短期に生じる力とする。

5) 地震荷重 (K)

建築基準法施行令第 88 条に従い、地震力を計算する。

昭和 55 年建設省告示第 1793 号第 1～第 3 より

地震地域係数	: $Z = 1.0$
地盤種別	: 第 2 種地盤 $T_c = 0.6$
建築物の設計用一次固有周期	: $T = 0.02h = 0.02 \times 13.39 = 0.268 (\text{sec})$
振動特性係数	: $R_t = 1.0$ ($T < T_c$ の場合)
せん断力分布係数	: $A_i = 1 + (1 / \sqrt{\alpha_i - \alpha_i}) \times 2T / (1 + 3T)$ $\alpha_i = \Sigma W_i / W$

建築基準法施行令第 88 条より

地震層せん断力係数	: $C_i = Z \times R_t \times A_i \times C_o$
標準せん断力係数	: $C_o = 0.2$ (一次設計) $C_o = 1.0$ (二次設計)
地震層せん断力	: $Q_i = n \times C_i \times \Sigma W_i$

耐震重要度に応じた割増係数	: $n = 1.5$
当該階の重量	: W_i
当該階より上の固定荷重と積載荷重の和	: ΣW_i
地上部分の全重量	: W
建築物の高さ	: $h = \square$ m

ここで i は、当該階を示す。

地震時の水平力を添説建 2-Ⅱ.1-2 表に示す。

添説建 2-Ⅱ.1-2 表 地震時水平力

階	共通パラメータ				一次設計用		二次設計用	
	W_i (kN)	ΣW_i (kN)	A_i	n	C_{i1}	Q_{i1} (kN) = $n \times C_{i1} \times \Sigma W_i$	C_{i2}	Q_{i2} (kN) = $n \times C_{i2} \times \Sigma W_i$
3	4959	4959	1.643	1.5	0.329	2448	1.643	12222
2	9921	14880	1.241	1.5	0.249	5558	1.241	27700
1	12468	27348	1.000	1.5	0.200	8205	1.000	41022

上記には「鋼構造設計規準」に基づきクレーンの吊り荷の重量は含んでいない。

(2) 許容限界

一次設計においては、各評価部位に対して日本建築学会「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」「鋼構造設計規準 一許容応力度設計法一」等に準拠して定めた許容応力度を許容限界として断面検定を行う。

二次設計においては、保有水平耐力 (Q_u) が必要保有水平耐力 (Q_{un}) 以上であることを確認する。

2. 使用材料の許容応力度

コンクリート、鉄筋、鉄骨の基準強度、許容応力度を添説建 2-Ⅱ.2-1 表～添説建 2-Ⅱ.2-6 表に示す。

(1) コンクリート

添説建 2-Ⅱ.2-1 表 コンクリートの設計基準強度 F_c

コンクリート種別	設計基準強度 (N/mm^2)	使用箇所
普通コンクリート	20.6	躯体全般

添説建 2-Ⅱ.2-2 表 コンクリートの許容応力度

材料	長期			短期	
	圧縮 (N/mm^2)	せん断 (N/mm^2)		圧縮 (N/mm^2)	せん断 (N/mm^2)
$F_c 20.6$	$F_c/3$ 6.86	$F_c/30$ かつ $0.49+F_c/100$ 以下		0.68	13.72 1.02

建築基準法・同施行令・告示等

日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)

鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会) による

(2) 鉄筋

□、□ は JIS G3112 - 1987 での読み替えに従って □、□ として取り扱う。

添説建 2-Ⅱ.2-3 表 鉄筋の基準強度 F

鉄筋の種類	基準強度 (N/mm^2)	鉄筋径
異形鉄筋 □	295	D10、D13
異形鉄筋 □	345	D19、D22、D25

添説建 2-Ⅱ.2-4 表 鉄筋の許容応力度

種別	長期			短期		
	圧縮 (N/mm^2)	引張 (N/mm^2)	せん断 (N/mm^2)	圧縮 (N/mm^2)	引張 (N/mm^2)	せん断 (N/mm^2)
□	195	195	195	295	295	295
□	215	215	195	345	345	345

建築基準法施行令第 90 条

建築基準法・同施行令・告示等

日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)

鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会) による

(3) 鉄骨

□ は JIS G3101 - 1995 での読み替えに従って □ として取り扱う。

添説建 2-Ⅱ.2-5 表 鉄骨の基準強度 F

鉄骨の種別	基準強度 (N/mm ²)
□	235 ※1

※1: t ≤ 40mm

平成 12 年建設省告示第 2464 号

第 3 核燃料倉庫では 40mm を超える鋼板を使用する計画はない。

添説建 2-Ⅱ.2-6 表 鉄骨の許容応力度

種別	長期				短期			
	圧縮 (N/mm ²)	引張 (N/mm ²)	曲げ (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)	圧縮 (N/mm ²)	引張 (N/mm ²)	曲げ (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)
□	※2	156	※3	90	※2	235	※3	135

※2 平成 13 年国土交通省告示第 1024 号 第 1 三 ロ 表 1 圧縮材の座屈の許容応力度 (炭素鋼)

※3 平成 13 年国土交通省告示第 1024 号 第 1 三 ハ 表 1 曲げ材の座屈の許容応力度 (炭素鋼)

建築基準法・同施行令・告示等

日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)

鋼構造設計規準 ―許容応力度設計法― (日本建築学会) による

3. 評価結果

(1) 一次設計

一次設計における各構造部材の最大検定比を添説建 2-Ⅱ.3-1 表に示す。

添説建 2-Ⅱ.3-1 表 各構造部材の最大検定比一覧

構造部材名	長期		短期	
	曲げ	せん断	曲げ	せん断
SRC 柱	0.54	0.48	0.56	0.22
RC 柱	0.80	0.30	0.78	0.40
RC 梁	0.71	0.59	0.53	0.60
S 梁	0.98	0.38	0.69	0.27
RC 耐震壁	—	—	—	0.48
RC 基礎梁	0.27	0.31	0.20	0.22
PHC 杭 (鉛直)	0.97		0.71	
PHC 杭 (水平)	—		0.36	

(2) 二次設計

保有水平耐力 (Q_u) と必要保有水平耐力 (Q_{un}) の比 (Q_u/Q_{un}) を添説建 2-Ⅱ.3-2 表に示す。

添説建 2-Ⅱ.3-2 表 保有水平耐力評価結果

	X 方向		Y 方向	
	正加力	負加力	正加力	負加力
3 階	2.60	2.64	1.13	1.16
2 階	2.60	2.64	1.13	1.16
1 階	2.57	2.60	1.13	1.16

(3) 更なる安全裕度の確認

概ね弾性評価結果を添説建 2-Ⅱ.3-3 表に示す。

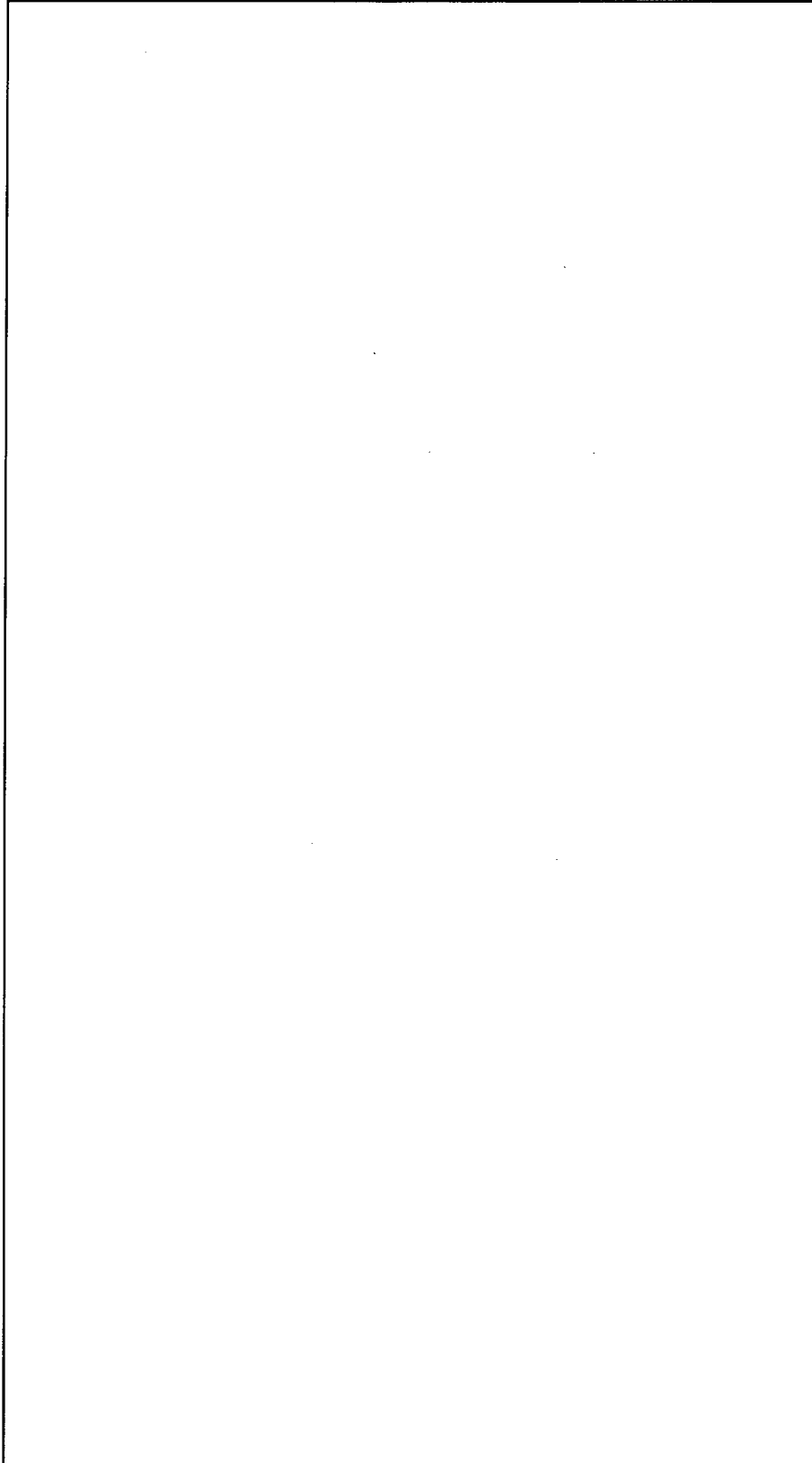
添説建 2-Ⅱ.3-3 表 概ね弾性評価結果

Q- δ 曲線評価 モデルへの 加力方向	概ね弾性範囲 の考え方	3C _i 地震時水平力での評価	判定 結果
X 方向正加力	地震力 3C _i (0.6G) に対し て変形量が、第 2 折れ点以内 等、変形曲線の 弾性域にある 場合	1 階～3 階は、第 1 折れ点以内に荷重点があり 弾性範囲にある。	適
X 方向負加力		1 階～3 階は、第 1 折れ点以内に荷重点があり 弾性範囲にある。	適
Y 方向正加力		1 階は第 1 折れ点を少し超えた第 2 折れ点以内にあり、 変形曲線の弾性域にある。 2 階及び 3 階は、第 1 折れ点以内に荷重点があり 変形曲線の弾性域にある。	適
Y 方向負加力		1 階は第 1 折れ点を少し超えた第 2 折れ点以内にあり、 変形曲線の弾性域にある。 2 階及び 3 階は、第 1 折れ点以内に荷重点があり 変形曲線の弾性域にある。	適

第 3 核燃料倉庫は、Q- δ 曲線を用いた S クラスに属する施設に求められる程度の静的水平地震力 3C_i (0.6G) での概ね弾性の評価及び同地震力で降伏する主要な構造部材 (柱、梁、耐震壁) の種類と場所及び降伏する順番、構造部材全体に対する降伏する構造部材の数量割合の解析より、構造部材が降伏することにより部分的に構造部材の剛性が低下する箇所は数か所あるが構造部材全体に対する数量割合は少量であり、全体の耐力に大きく影響することはないことから、耐震強度は S クラス相当の割増係数 3.0 を乗じた静的水平地震力 3C_i (0.6G) に対して概ね弾性範囲にあり、S クラスに属する施設に求められる程度の地震力に対しても十分な強度を有していることを確認した。

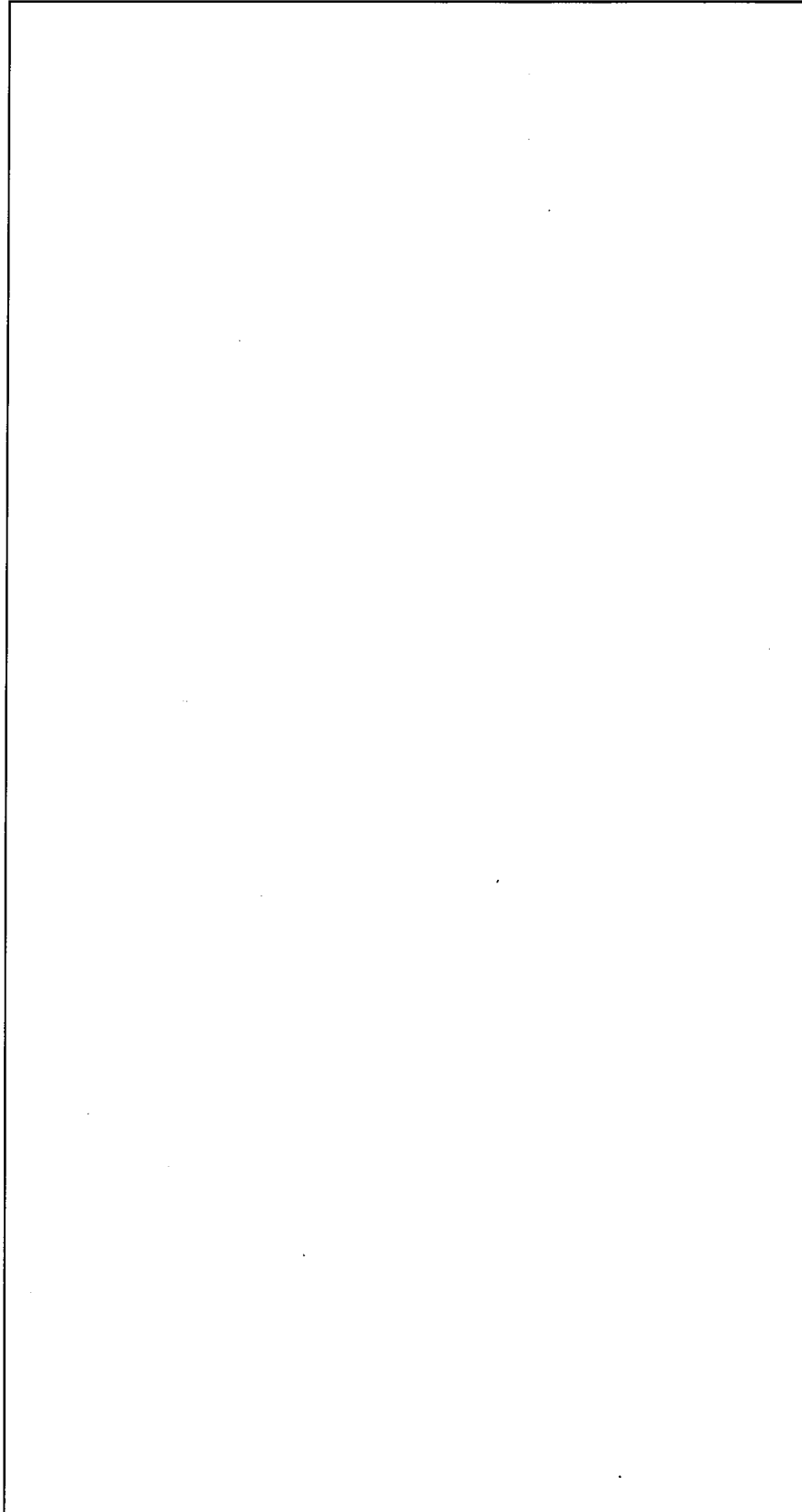
第 3 核燃料倉庫 伏図、軸組図

伏図、軸組図を添説建 2ーⅡ. 付 1ー1 図～添説建 2ーⅡ. 付 1ー8 図に示す。








凡例	
F1, F2	: 基礎
FC1, FC2	: 基礎梁

添説建 2ーⅡ. 付 1ー1 図 杭、基礎伏図

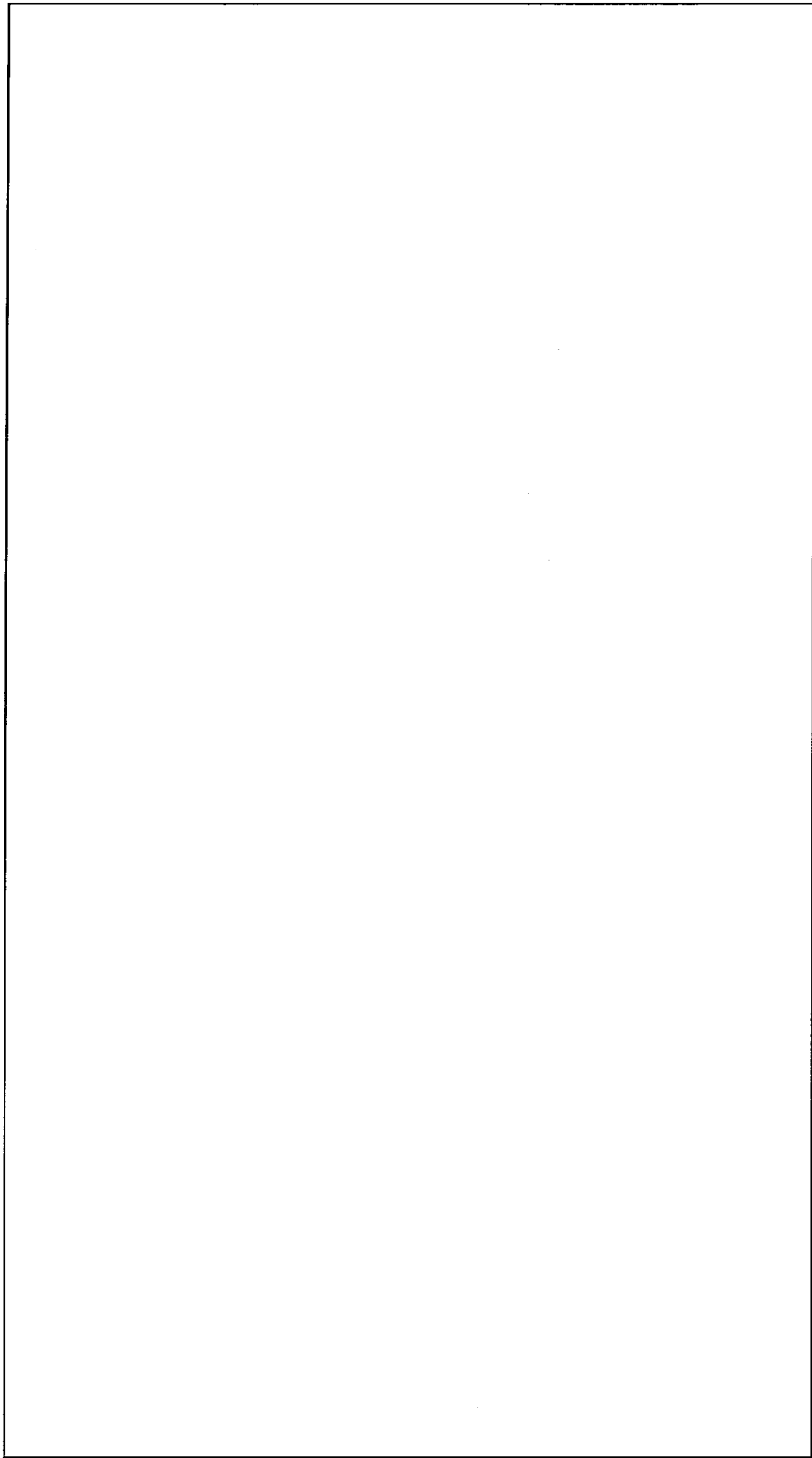


特記なき限り下記による



1.  スラブはS4とする。
2.  は梁側面増打コンクリートを示す。
3.  は梁下端増打コンクリートを示す。
4.  は吹抜けを示す。
5.  は開口部を示す。

凡例	
2G1	: SRC大梁
2G2, 2G2', 2G3, 2G3', 2G4	: RC大梁
B1, B2, B3, B3', B4	: RC小梁
CG1, CG2	: RC片持ち梁
S4, S7	: 床スラブ
S6	: 庇

添説建2-Ⅱ.付1-2 図 2階梁伏図

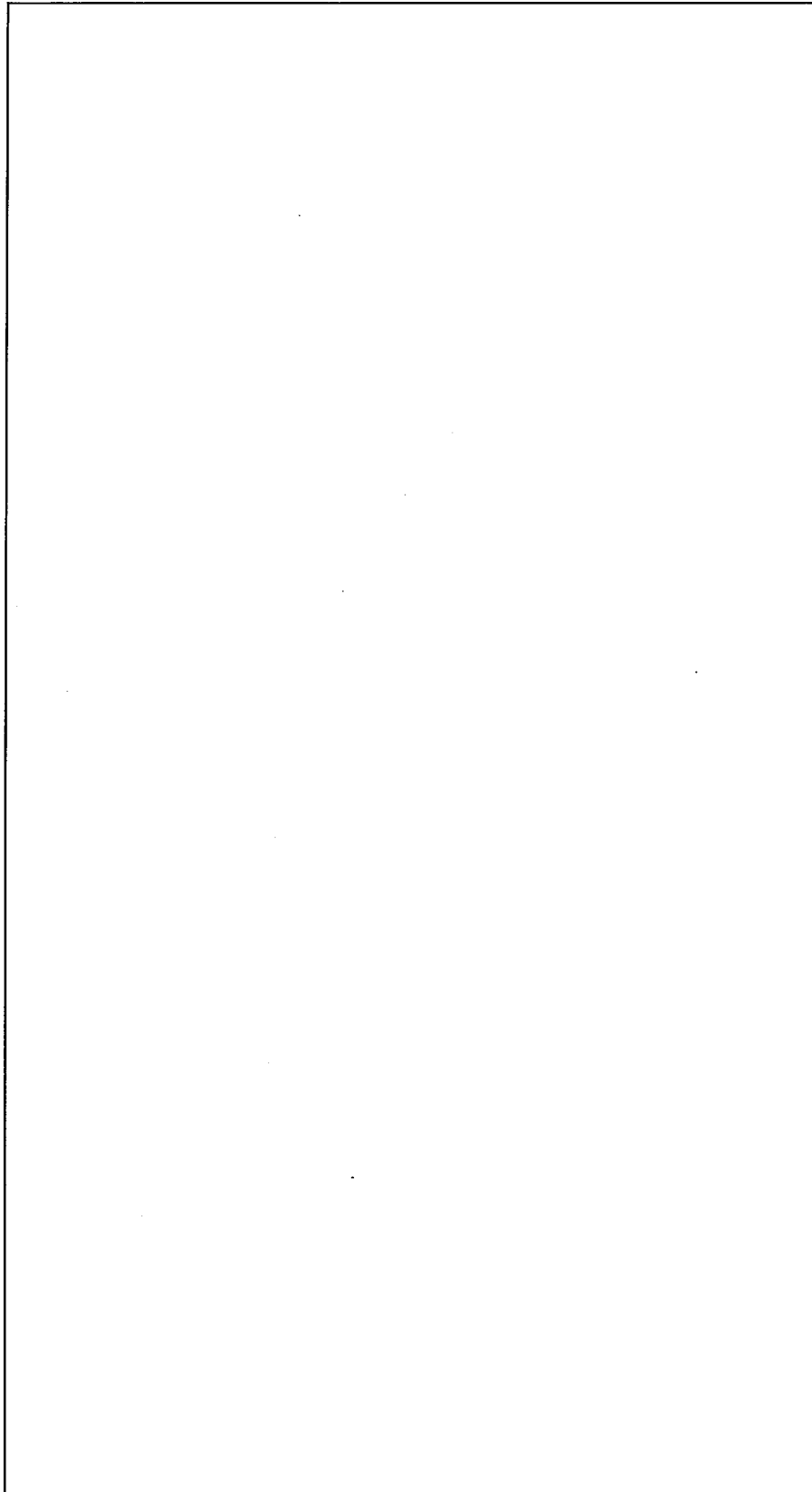


特記なき限り下記による


1. スラブはS2とする。
2. は梁上端増打コンクリートを示す。
3. は吹抜けを示す。

凡例	
3G1, RG5	: SRC大梁
3G2, 3G2', 3G3, 3G3'	: RC大梁
3G3, 3G4	
B1, B2, B3', B4	: RC小梁
B5', B6	
S1, S2	: 屋根スラブ

添説建2-II. 付1-3 図 3階梁伏図

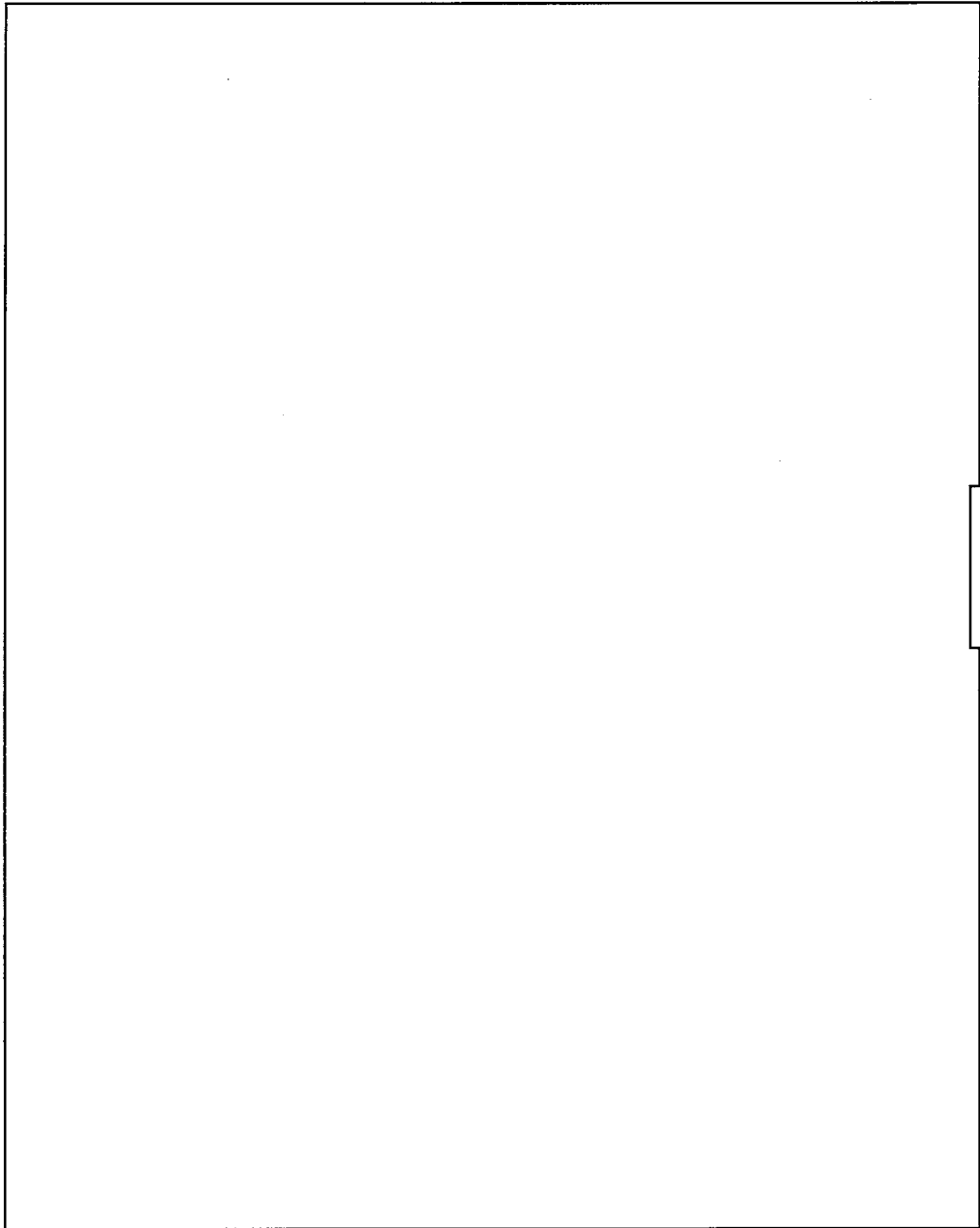


特記なき限り下記による


1. スラブはS3とする。
2.  は吹抜けを示す。

凡例	
RC1, RC5	: SRC大梁
SG1	: 鉄骨大梁
B5	: RC小梁
SB1, SB2	: 鉄骨小梁
S2, S3	: 屋根スラブ

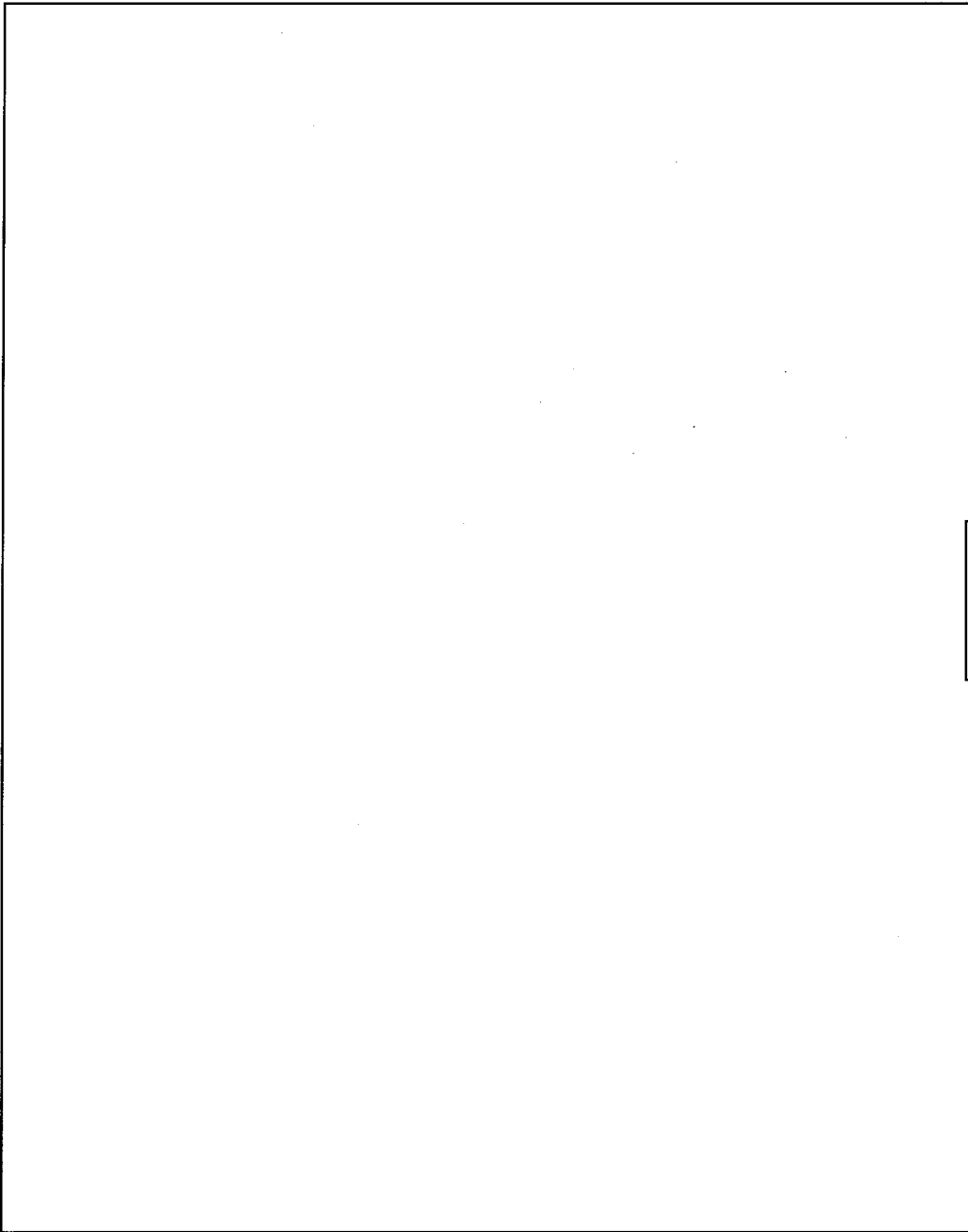
添説建2-Ⅱ. 付1-4 図 屋根伏図、排気塔屋根伏図




凡例	
2G1, 3G1, RG1	: SRC大梁
2G2, 2G4, 3G2, 3G4	: RC大梁
SBI	: 鉄骨小梁
CG2	: RC片持ち梁
C1, C2, C3, C5	: SRC柱
C4	: RC柱
F1, F2	: 基礎
FG1	: 基礎梁
W31	: 壁スラブ

特記なき限り下記による
 1.  は開口部を示す。

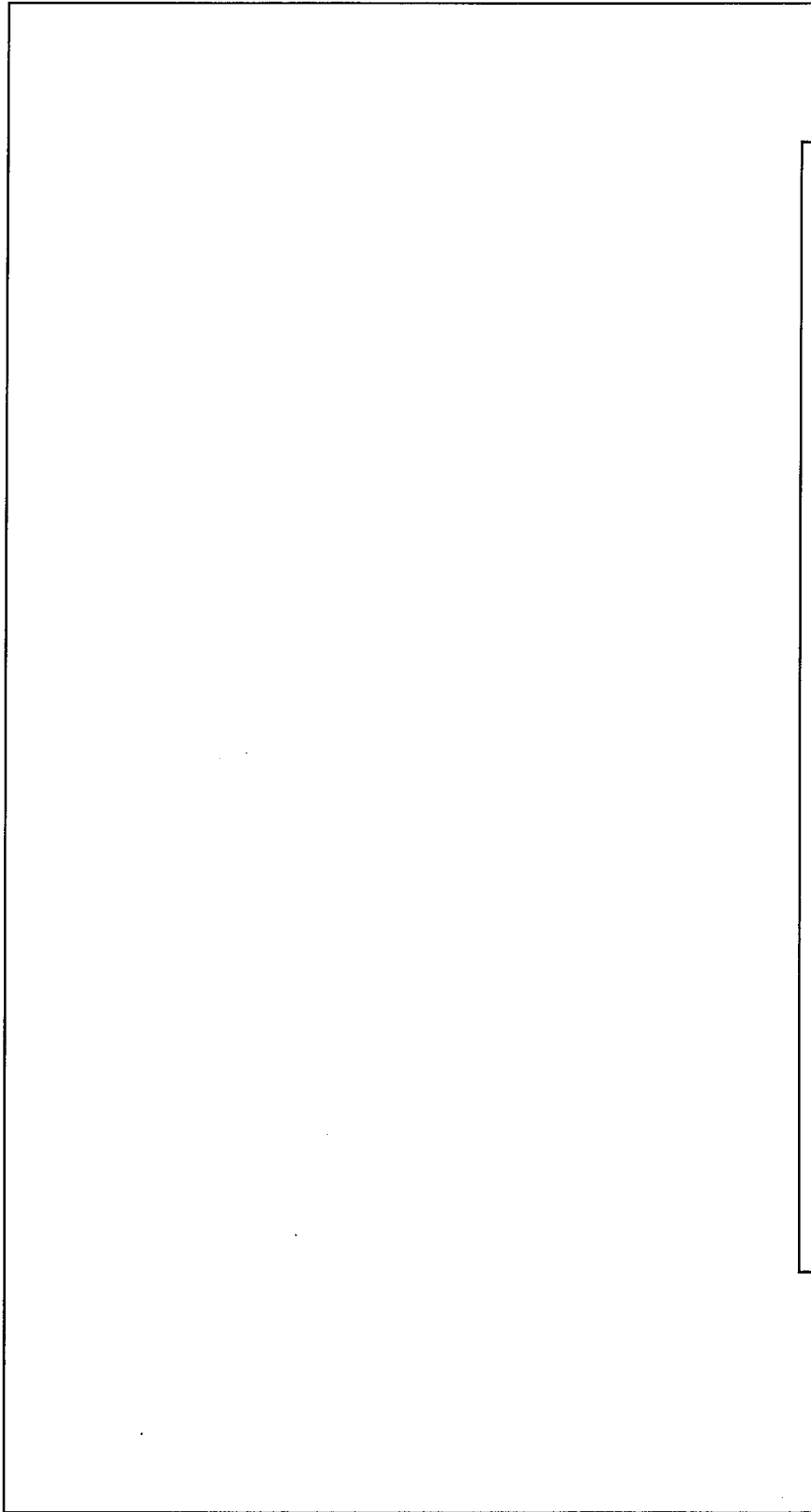
添説建2-II. 付1-5図 A、B通り軸組図




特記なき限り下記による
 1.  は開口部を示す。

凡例	
2G1, 3G1, RG1	: SRC大梁
2G2, 2G4, 3G2, 3G4	: RC大梁
B5	: RC小梁
CG1	: RC片持ち梁
C2, C3, C5	: SRC柱
C4, C4'	: RC柱
P1	: RC間柱
F1, F2	: 基礎
FG1	: 基礎梁
W20, W31, W31a	: 壁スラブ

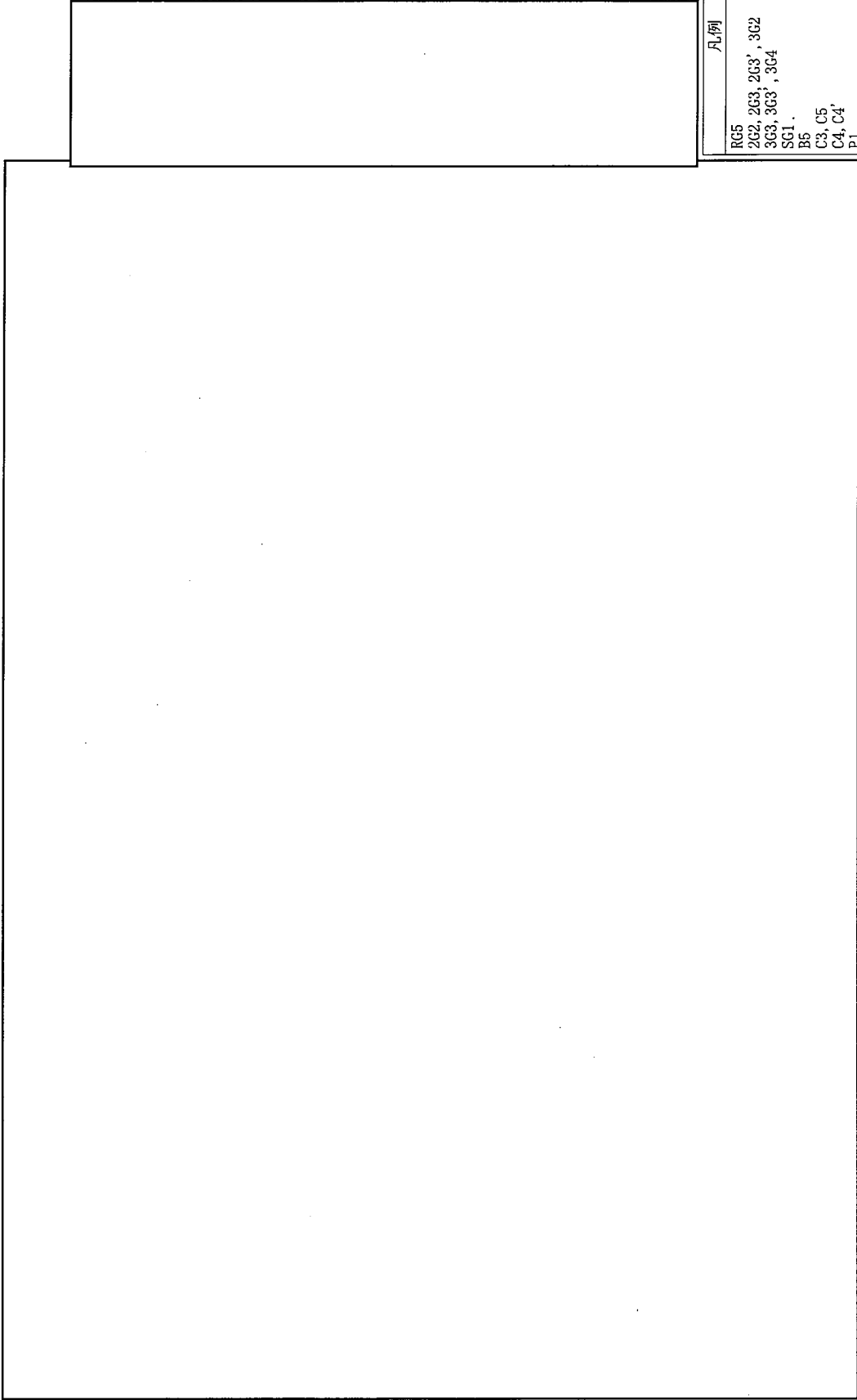
添説建 2-Ⅱ. 付 1-6 図 C、D 通り軸組図




凡例	
2G1, 3G1, RG1	: SRC大梁
2G2', 2G3, 3G2', 3G3	: RC大梁
SG1	: 鉄骨大梁
C1, C2, C3	: SRC柱
C4	: RC柱
F1, F2	: 基礎
FG1, FG2	: 基礎梁
W31	: 壁スラブ

特記なき限り下記による
 1.  は開口部を示す。

添説建2-II. 付1-7図 1、2、3、4通り軸組図



凡例	
RG5	: SRC大梁
2G2, 2G3, 2G3', 3G2	: RC大梁
3G3, 3G3', 3G4	: 鉄骨大梁
SG1	: RC小梁
B5	: SRC柱
C3, C5	: RC柱
C4, C4'	: RC間柱
P1	: 基礎
F1, F2	: 基礎梁
FG1, FG2	: 壁スラブ
W20, W20a, W31, W31a	

特記なき限り下記による
 1. は開口部を示す。

添説建 2-Ⅱ. 付 1-8 図 5、6、7、8 通り軸組図

第 3 核燃料倉庫 部材一覧

柱、梁、壁、鉄骨部材、基礎梁、基礎に関する各部材一覧（配筋図）を、添説建 2-Ⅱ.付 2-1 表～添説建 2-Ⅱ.付 2-12 表に示す。

添説建 2-Ⅱ.付 2-1 表 柱一覧 (1/2)

階	符号	C1	C2	C3	C4, C4'	C5																				
3 階	断面																									
	鉄骨						部材																			
							材質																			
	鉄筋						主筋																			
フープ																										
2 階	断面																									
	鉄骨											部材														
												材質														
	鉄筋											主筋														
フープ																										
1 階 (柱頭)	断面																									
	鉄骨																部材									
																	材質									
	鉄筋																主筋									
フープ																										
1 階 (柱脚)	断面																									
	鉄筋	主筋																								
		フープ																								
材質																										
特記																						コンクリート設計基準強度 : Fc20.6				

添説建 2-Ⅱ. 付 2-2 表 柱一覧 (2/2)

符号	P1	
断面		
主筋		
フープ		
材質		
特記	コンクリート設計基準強度 : Fc20.6	

添説建 2-Ⅱ. 付 2-3 表 梁一覧 (1/6)

階	符号	RG1		
R 階	位置			
	断面			
	鉄骨			部材
				材質
	鉄筋			上端筋
				下端筋
				スターラップ 腹筋
材質				
特記	コンクリート設計基準強度 : Fc20.6			

添説建 2-Ⅱ. 付 2-4 表 梁一覧(2/6)

階	符号	RG5		
R 階 ～ 3 階	位置	全断面		
	断面			
	鉄骨			部材
				材質
	鉄筋			
材質				
特記		コンクリート設計基準強度 : Fc20.6		

添説建 2-Ⅱ. 付 2-5 表 梁一覧(3/6)

階	符号	3G1			3G2、3G2'						
3 階	位置	全断面			3G2' のC通り側端部	左記以外全断面					
	断面										
	鉄骨						部材				
							材質				
	鉄筋						上端筋				
							下端筋				
スターラップ											
腹筋											
材質											
特記	コンクリート設計基準強度 : Fc20.6										
階	符号	3G3、3G3'			3G4						
3 階	位置	C 通り側端部	中央部	D 通り側端部	両端部	中央部					
	断面										
	鉄骨						部材				
							材質				
	鉄筋						上端筋				
							下端筋				
スターラップ											
腹筋											
材質											
特記	コンクリート設計基準強度 : Fc20.6										

添説建 2-Ⅱ. 付 2-6 表 梁一覧(4/6)

階	符号	2G1			2G2、2G2'						
2 階	位置	全断面			2G2'のC通り側端部	左記以外全断面					
	断面										
	鉄骨						部材				
							材質				
	鉄筋						上端筋				
							下端筋				
							スターラップ				
腹筋											
材質											
特記	コンクリート設計基準強度：Fc20.6										
階	符号	2G3、2G3'			2G4						
2 階	位置	C通り側端部	中央部	D通り側端部	両端部	中央部					
	断面										
	鉄骨						部材				
							材質				
	鉄筋						上端筋				
							下端筋				
							スターラップ				
腹筋											
材質											
特記	コンクリート設計基準強度：Fc20.6										

添説建 2-Ⅱ. 付 2-7 表 梁一覧(5/6)

符号	B1		B2	
位置	両端部	中央部	両端部	中央部
断面				
上端筋				
下端筋				
スターラップ°				
腹筋				
材質				
特記	コンクリート設計基準強度 : Fc20.6			
符号	B3, B3'		B4	
位置	全断面		両端部	中央部
断面				
上端筋				
下端筋				
スターラップ°				
腹筋				
材質				
特記	コンクリート設計基準強度 : Fc20.6			

添説建 2-Ⅱ. 付 2-8 表 梁一覧(6/6)

符号	B5, B5'	B6
位置	全断面	全断面
断面		
上端筋		
下端筋		
スターラップ		
腹筋		
材質		
特記	コンクリート設計基準強度 : Fc20.6	
符号	CG1	CG2
位置	全断面	全断面
断面		
上端筋		
下端筋		
スターラップ		
腹筋		
材質		
特記	コンクリート設計基準強度 : Fc20.6	

添説建 2-Ⅱ. 付 2-9 表 壁一覧

	符号	厚さ	主筋	水平断面	
				シングル	ダブル
雑壁					
耐震壁					
材質					
特記	コンクリート設計基準強度 : $F_c20.6$				

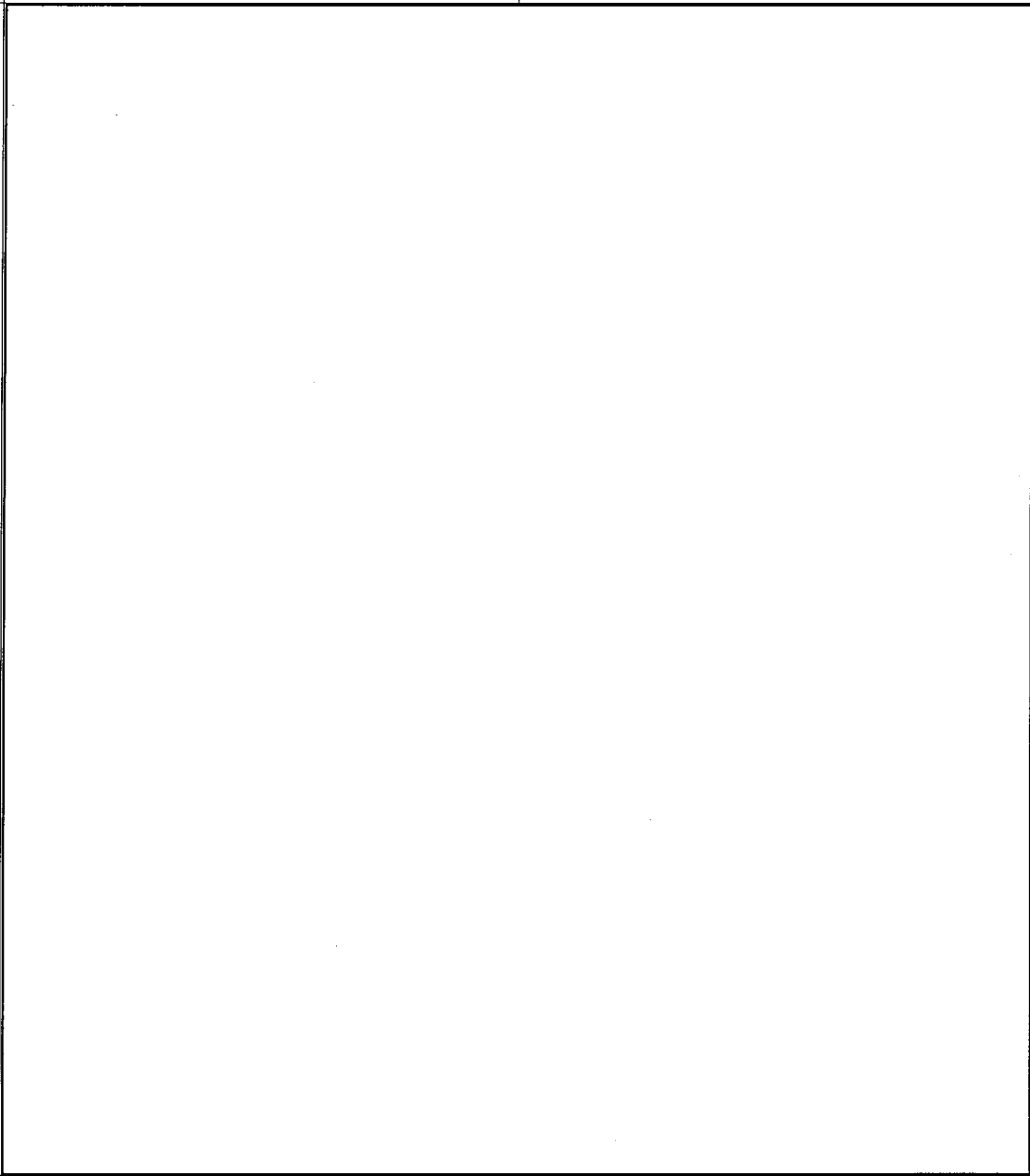
添説建 2-Ⅱ. 付 2-10 表 鉄骨部材一覧

部材	符号	主材	材質
大梁	SG1		
小梁	SB1		
	SB2		

添説建 2-Ⅱ. 付 2-11 表 基礎梁一覧

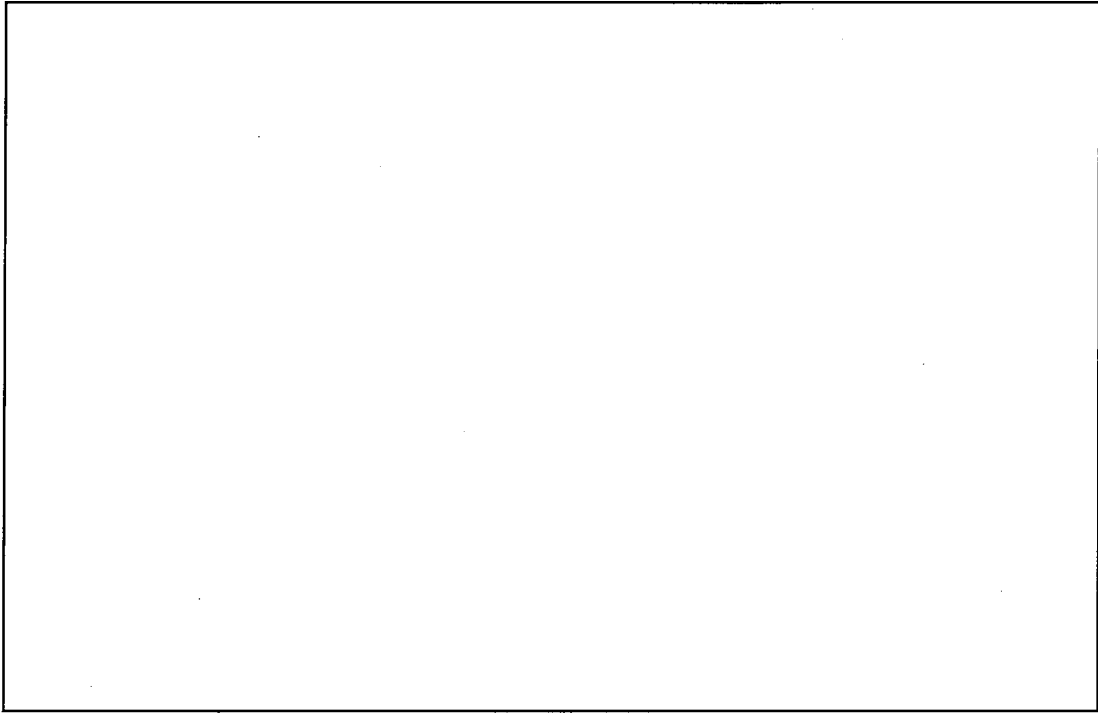
符号	FG1		FG2	
位置	両端部	中央部	両端部	中央部
断面				
上端筋				
下端筋				
スターループ				
腹筋				
材質				
特記	コンクリート設計基準強度 : $F_c 20.6$			

添説建 2-Ⅱ. 付 2-12 表 基礎一覧

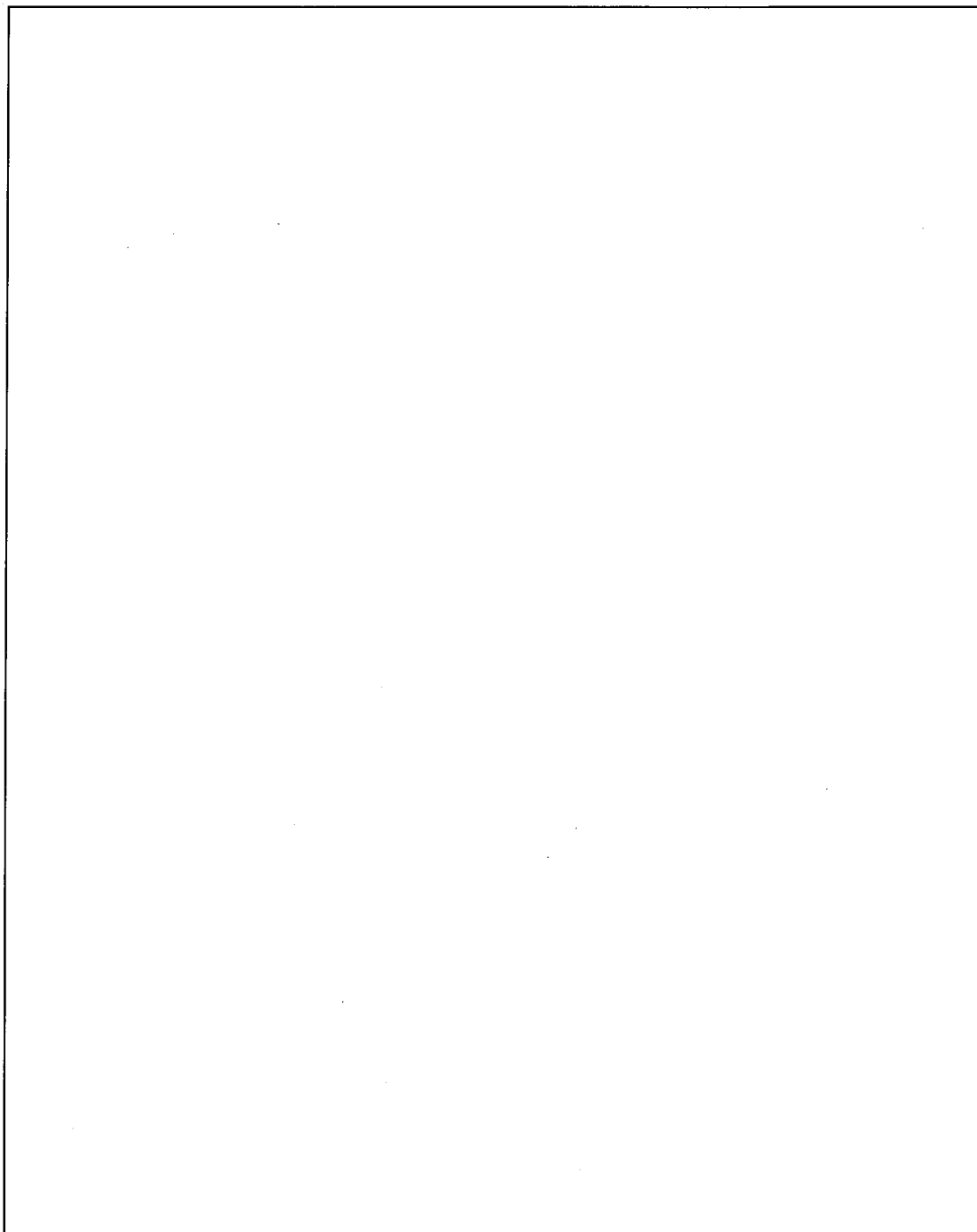
符号	F1	F2
断面		
鉄筋材質 D13 : <input type="text"/> D19 : <input type="text"/>		
特記 コンクリート設計基準強度 : Fc20.6		

第 3 核燃料倉庫 ボーリング柱状図

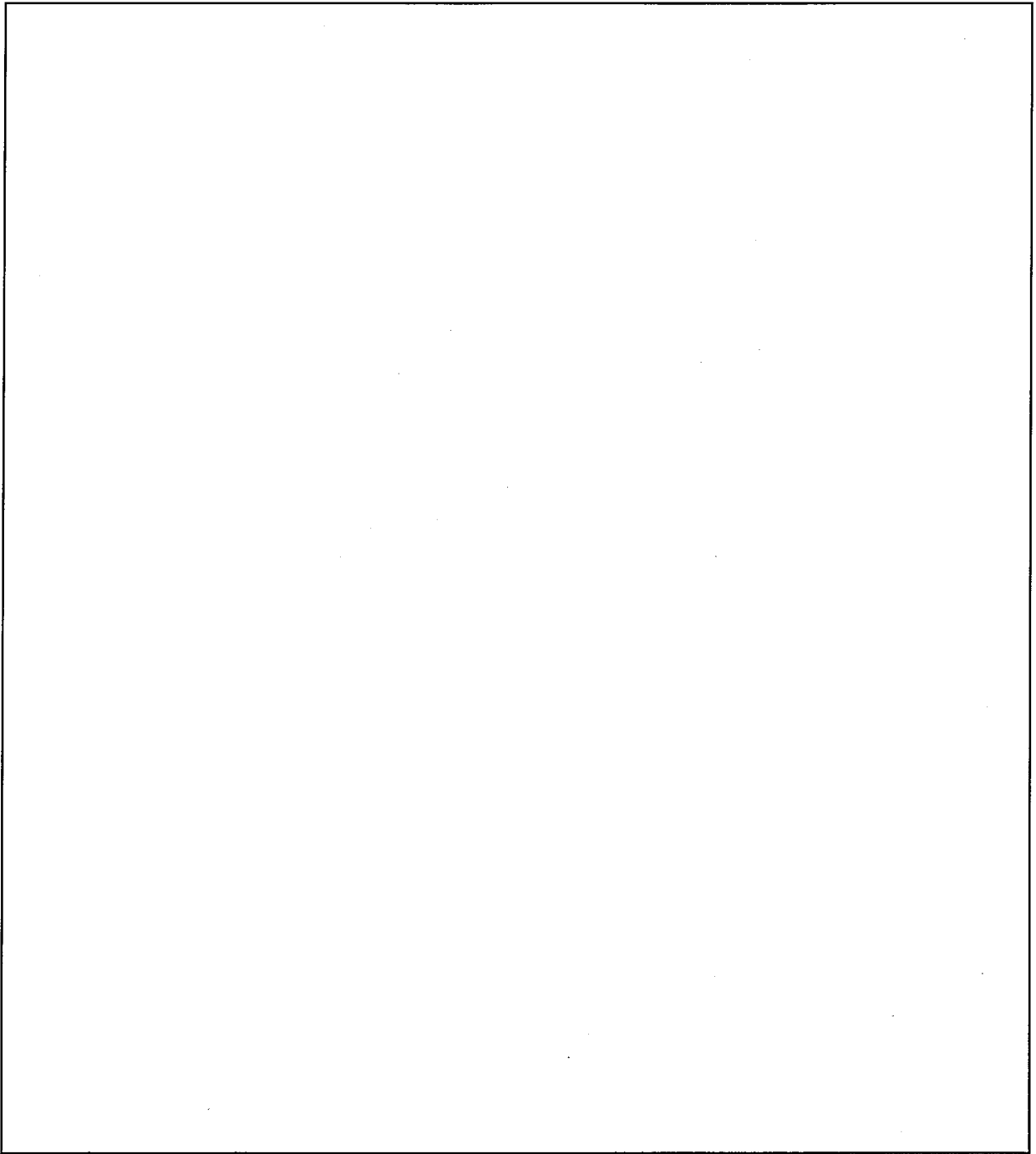
ボーリング採取位置と柱状図を添説建 2ーⅡ. 付 3ー1 図～添説建 2ーⅡ. 付 3ー3 図に示す。



添説建 2ーⅡ. 付 3ー1 図 ボーリング採取位置図



添説建 2-Ⅱ. 付 3-2 図 ボーリング柱状図 (①地点)



添説建 2-Ⅱ. 付 3-3 図 ボーリング柱状図 (②地点)

Ⅲ. 劣化・天然ウラン倉庫 耐震計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添 I 設計及び工事の方法」及び「添付説明書一建 2-Ⅲ付録 1」～「添付説明書一建 2-Ⅲ付録 3」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建-1-2、表へ建-2-2、表へ建-3-2、図へ建-3-1～図へ建-3-9

添説建 2-Ⅲ. 付 1-1 図～添説建 2-Ⅲ. 付 1-3 図、添説建 2-Ⅲ. 付 2-1 表～添説建 2-Ⅲ. 付 2-5 表、添説建 2-Ⅲ. 付 3-1 図～添説建 2-Ⅲ. 付 3-3 図

1. 設計用荷重

(1) 荷重諸元

建築基準法施行令第 83 条に従い設定する。

なお、各荷重の符号は建築基準法施行令第 82 条に従っている。

1) 固定荷重 (G)

固定荷重は、既存建物の壁梁^{※1}、壁柱^{※1}（耐震壁）、屋根、その他建物部材の自重、新規制基準に対応する各種対策に係る全ての部材の重量を考慮した荷重とする。

鉄筋コンクリート部材の場合には、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 表 7.1」により単位体積重量を 24kN/m^3 とする。

壁梁、壁柱（耐震壁）、屋根の重量は、一貫構造計算ソフト内での自動計算により算出され、二次部材や各建具等については、個別に重量を積算する。

※1：劣化・天然ウラン倉庫は、壁式鉄筋コンクリート造の建物であり、建物構造として柱は無く耐震壁を柱として扱うことから耐震壁を壁柱という。また、開口部上部の壁を壁梁という。

2) 積載荷重 (P)

1 階床部分は土間コンクリートのため、積載荷重は直接地盤に伝達されるとし、省略する。

3) 積雪荷重 (S)

建築基準法施行令第 86 条に従い、積雪荷重を計算する。積雪荷重は、建築基準法施行令第 82 条により、短期に生じる力とする。

4) 風荷重 (W)

建築基準法施行令第 87 条に従い、風圧力を計算する。風圧力は建築基準法施行令第 82 条により、短期に生じる力とする。

5) 地震荷重 (K)

建築基準法施行令第 88 条に従い、地震力を計算する。

昭和 55 年建設省告示第 1793 号第 1～第 3 より

地震地域係数	: $Z = 1.0$
地盤種別	: 第 2 種地盤 $T_c = 0.6$
建築物の設計用一次固有周期	: $T = 0.02h = 0.02 \times 3.344 = 0.067(\text{sec})$
振動特性係数	: $R_t = 1.0$ ($T < T_c$ の場合)
せん断力分布係数	: $A_i = 1 + (1 / \sqrt{\alpha_i - \alpha_i}) \times 2T / (1 + 3T)$ $\alpha_i = \Sigma W_i / W$

建築基準法施行令第 88 条より

地震層せん断力係数	: $C_i = Z \times R_t \times A_i \times C_o$
標準せん断力係数	: $C_o = 0.2$ (一次設計) $C_o = 1.0$ (二次設計)
地震層せん断力	: $Q_i = n \times C_i \times \Sigma W_i$

耐震重要度に応じた割増係数	: $n = 1.5$
当該階の重量	: W_i
当該階より上の固定荷重と積載荷重の和	: ΣW_i
地上部分の全重量	: W
建築物の高さ	: $h = \boxed{\quad} \text{ m}$

ここで i は、当該階を示す。

地震時の水平力を添説建 2-III. 1-1 表に示す。

添説建 2-III. 1-1 表 地震時水平力

階	共通パラメータ				一次設計用		二次設計用	
	W_i (kN)	ΣW_i (kN)	A_i	n	C_{i1}	Q_{i1} (kN) = $n \times C_{i1} \times \Sigma W_i$	C_{i2}	Q_{i2} (kN) = $n \times C_{i2} \times \Sigma W_i$
1	922	922	1.000	1.5	0.200	277	1.000	1383

(2) 許容限界

一次設計においては、各評価部位に対して日本建築学会「壁式鉄筋コンクリート造設計・計算規準・同解説」※1「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」等に準拠して定めた許容応力度を許容限界として断面検定を行う。

二次設計においては、保有水平耐力 (Q_u) が必要保有水平耐力 (Q_{un}) 以上であることを確認する。

※1:劣化・天然ウラン倉庫は、壁構造の鉄筋コンクリート造建物であり、当該規準を準拠。

2. 使用材料の許容応力度

コンクリート、鉄筋の基準強度、許容応力度を添説建 2-Ⅲ. 2-1 表～添説建 2-Ⅲ. 2-4 表に示す。

(1) コンクリート

添説建 2-Ⅲ. 2-1 表 コンクリートの設計基準強度 F_c

コンクリート種別	設計基準強度 (N/mm^2)	使用箇所
普通コンクリート	17.6	躯体全般

添説建 2-Ⅲ. 2-2 表 コンクリートの許容応力度

材料	長期				短期	
	圧縮 (N/mm^2)		せん断 (N/mm^2)		圧縮 (N/mm^2)	せん断 (N/mm^2)
$F_c 17.6$	$F_c/3$	5.86	$F_c/30$ かつ $0.49+F_c/100$ 以下	0.58	11.72	0.87

建築基準法・同施行令・告示等

日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)

鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会) による

(2) 鉄筋

□ は JIS G3112 - 1987 での読み替えに従って □ として取り扱う。

添説建 2-Ⅲ. 2-3 表 鉄筋の基準強度 F

鉄筋の種類		基準強度 (N/mm^2)	鉄筋径
異形鉄筋	□	295	D10、D13、D16、D19

添説建 2-Ⅲ. 2-4 表 鉄筋の許容応力度

種別	長期			短期		
	圧縮 (N/mm^2)	引張 (N/mm^2)	せん断 (N/mm^2)	圧縮 (N/mm^2)	引張 (N/mm^2)	せん断 (N/mm^2)
□	195	195	195	295	295	295

建築基準法施行令第 90 条

建築基準法・同施行令・告示等

日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)

鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会) による

3. 評価結果

(1) 一次設計

一次設計における各構造部材の最大検定比を添説建 2-Ⅲ. 3-1 表に示す。

添説建 2-Ⅲ. 3-1 表 各構造部材の最大検定比一覧

構造部材名	長期		短期	
	曲げ	せん断	曲げ	せん断
壁梁 ※ ¹	0.16	0.19	0.21	0.20
壁柱 ※ ²	0.18		0.19	0.34
RC 基礎梁	0.26	0.09	0.20	0.14
PC 杭 (鉛直)	0.88		0.51	
PC 杭 (水平)	—		0.92	

※¹：開口部上部の壁を梁として構造計算を実施

※²：長期は軸力の検定比であり、耐震壁が鉛直（固定）荷重を負担するものとして構造計算を実施

(2) 二次設計

保有水平耐力 (Q_u) と必要保有水平耐力 (Q_{un}) の比 (Q_u/Q_{un}) を添説建 2-Ⅲ. 3-2 表に示す。

添説建 2-Ⅲ. 3-2 表 保有水平耐力評価結果

	X 方向		Y 方向	
	正加力	負加力	正加力	負加力
1 階	8.52	9.73	5.46	4.45

(3) 更なる安全裕度の確認

概ね弾性評価結果を添説建 2-III.3-3 表に示す。

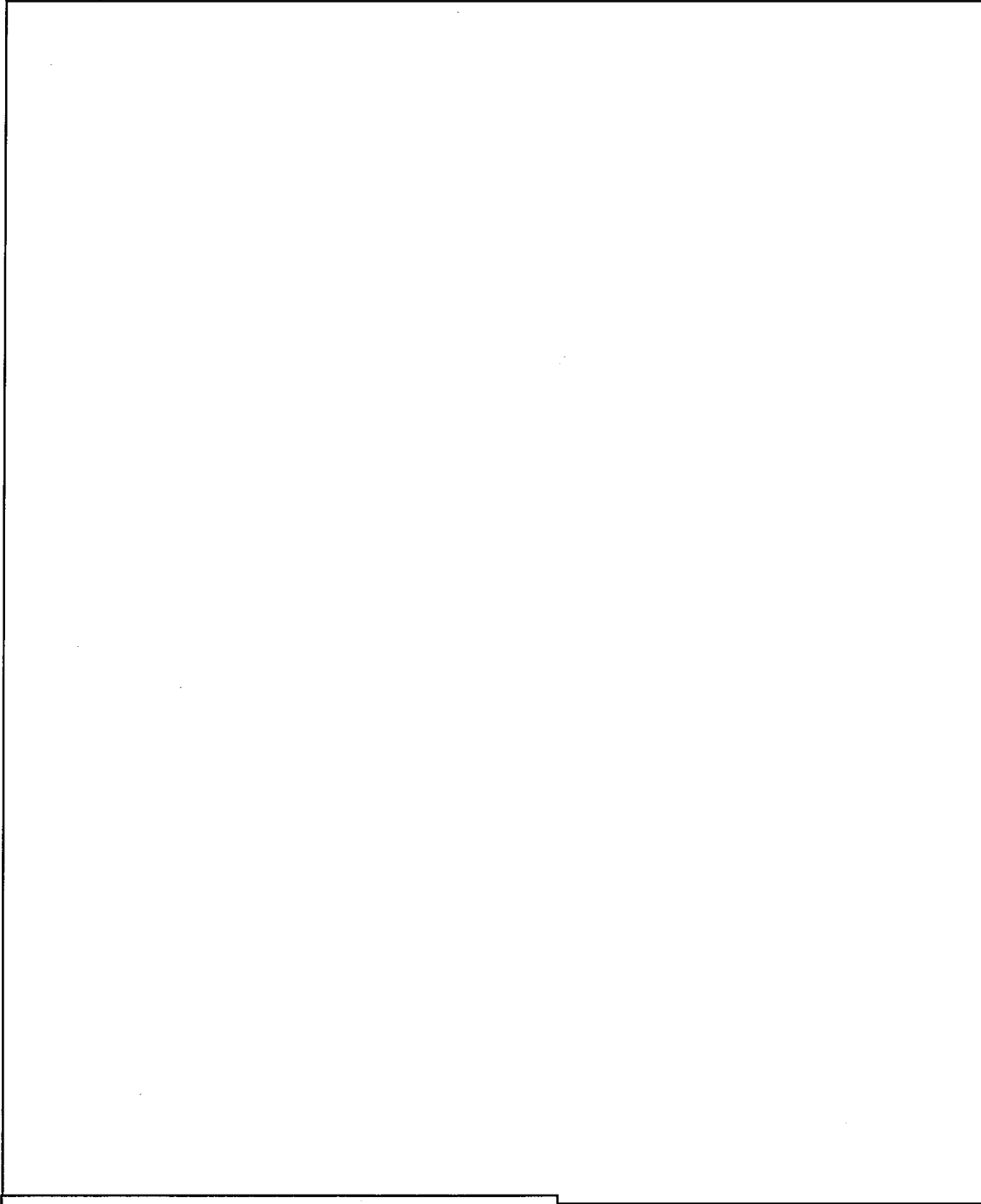
添説建 2-III.3-3 表 概ね弾性評価結果

Q-δ 曲線評価 モデルへの 加力方向	概ね弾性範囲 の考え方	3C _i 地震時水平力での評価	判定 結果
X 方向正加力	地震力 3C _i (0.6G) に対し て変形量が、第 2 折れ点以内 等、変形曲線の 弾性域にある 場合	第 1 折れ点以内に荷重点があり弾性範囲にある。	適
X 方向負加力		第 1 折れ点以内に荷重点があり弾性範囲にある。	適
Y 方向正加力		第 1 折れ点以内に荷重点があり弾性範囲にある。	適
Y 方向負加力		第 1 折れ点以内に荷重点があり弾性範囲にある。	適

劣化・天然ウラン倉庫は、Q-δ 曲線を用いた S クラスに属する施設に求められる程度の静的水平地震力 3C_i (0.6G) での概ね弾性の評価より、Q-δ 曲線上で弾性範囲にあり、また、降伏した構造部材がないことから、S クラスに属する施設に求められる程度の地震力に対しても十分な強度を有していることを確認した。

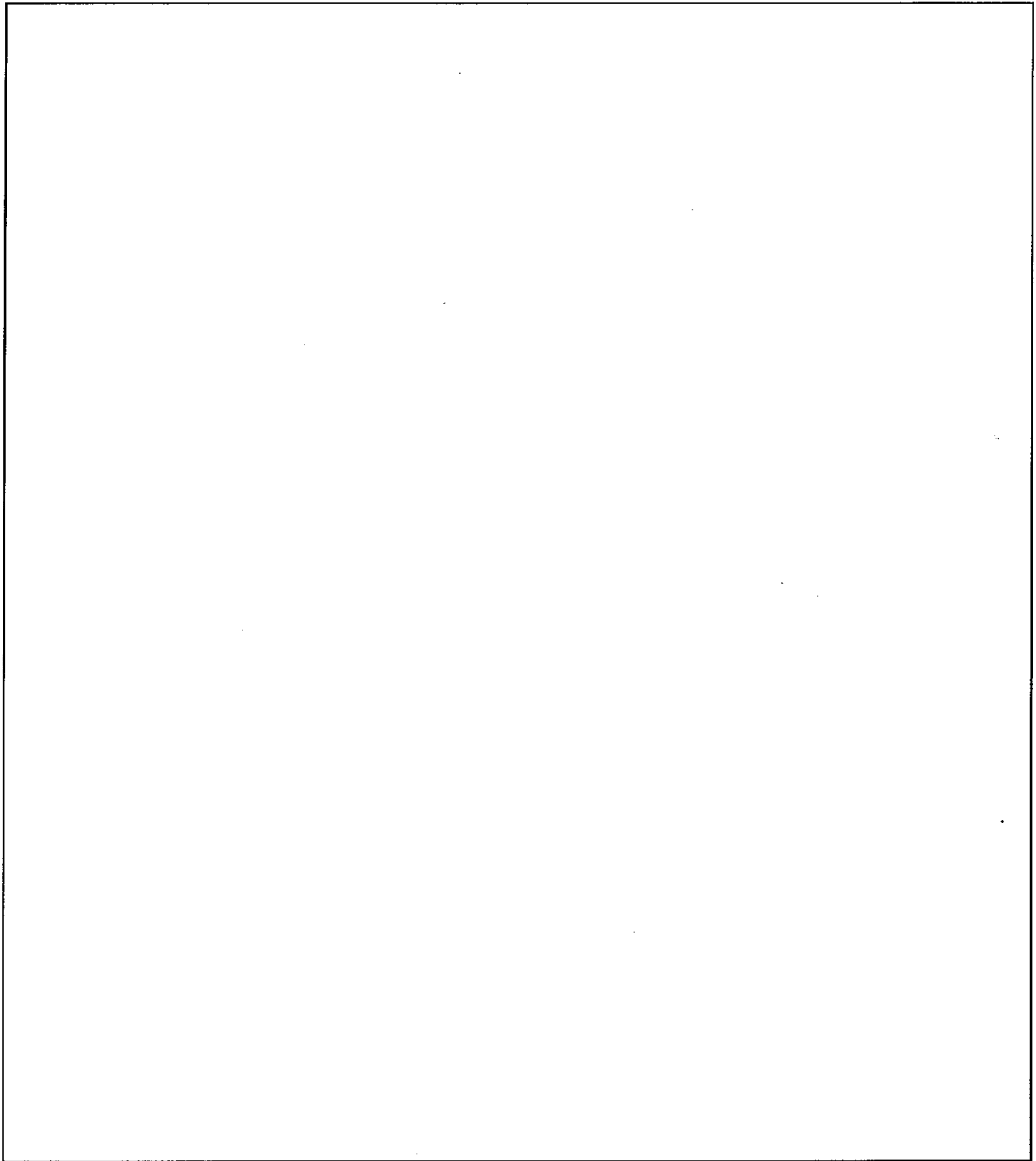
劣化・天然ウラン倉庫 伏図、軸組図


伏図、軸組図を添説建 2ーⅢ. 付 1ー1 図～添説建 2ーⅡ. 付 1ー3 図に示す。



凡例	
B1	: 小梁
WG1, WG2	: 壁梁
F1, F2	: 基礎
FG1	: 基礎梁
S1, S3	: 屋根スラブ
S2	: 庇

添説建 2ーⅢ. 付 1ー1 図 杭、基礎伏図、屋根伏図




注記
1.  は開口部を示す。

凡例	
WG1	: 壁梁
W1	: 壁柱
F1, F2	: 基礎
FG1	: 基礎梁

添説建 2-III. 付 1-2 図 A、B 通り軸組図



注記
1.  は開口部を示す。

凡例	
WG2	: 壁梁
W1	: 壁柱
F1, F2	: 基礎
FG1	: 基礎梁

添説建 2-Ⅲ. 付 1-3 図 1、2、3 通り軸組図

劣化・天然ウラン倉庫 部材一覧

壁梁、小梁、壁柱（耐震壁）、基礎梁、基礎に関する各部材一覧（配筋図）を、添説建 2—Ⅲ. 付 2—1 表～添説建 2—Ⅲ. 付 2—5 表に示す。

添説建 2—Ⅲ. 付 2—1 表 壁梁一覧

符号	WG1	WG2
位置	全断面	全断面
断面		
上端筋		
下端筋		
スターラップ [°]		
腹筋		
材質		
特記	コンクリート設計基準強度：F _c 17.6	

添説建 2—Ⅲ. 付 2—2 表 小梁一覧

符号	B1	
位置	両端部	中央部
断面		
上端筋		
下端筋		
スターラップ [°]		
腹筋		
材質		
特記	コンクリート設計基準強度：F _c 17.6	

添説建 2-Ⅲ. 付 2-3 表 壁柱 (耐震壁) 一覧

符号	厚さ	主筋	水平断面
W1			
材質			
特記	コンクリート設計基準強度 : $F_c17.6$		

添説建 2-Ⅲ. 付 2-4 表 基礎梁一覧

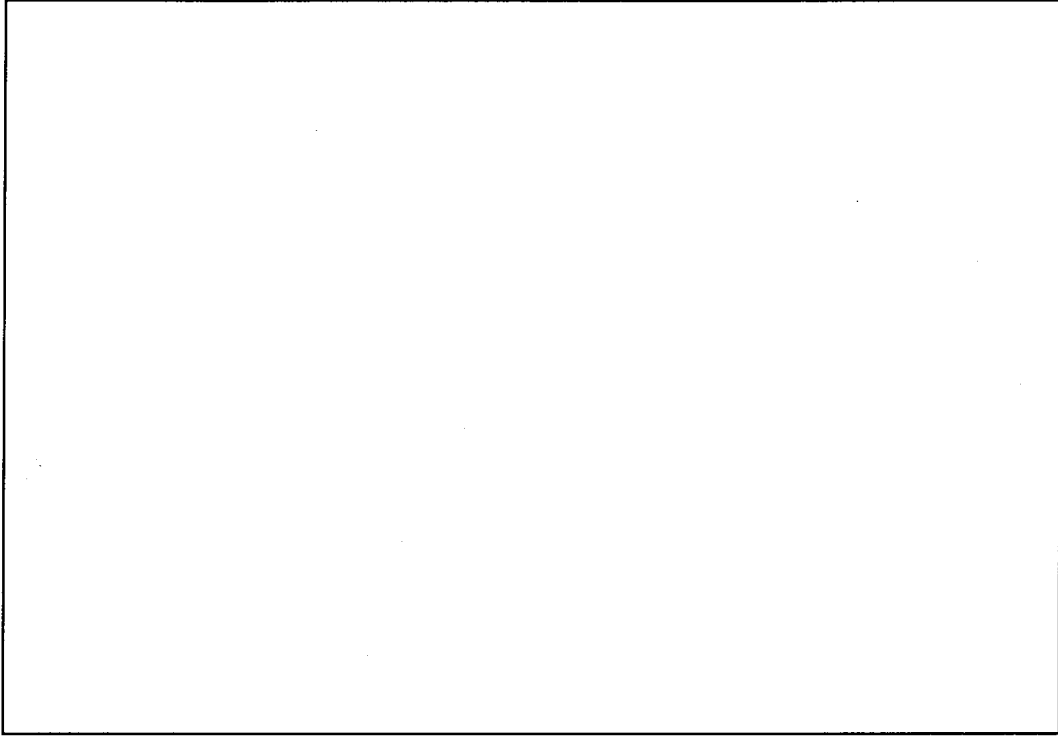
符号	FG1
位置	全断面
断面	
上端筋	
下端筋	
スターラップ°	
腹筋	
材質	
特記	コンクリート設計基準強度 : $F_c17.6$

添説建 2-III. 付 2-5 表 基礎一覧

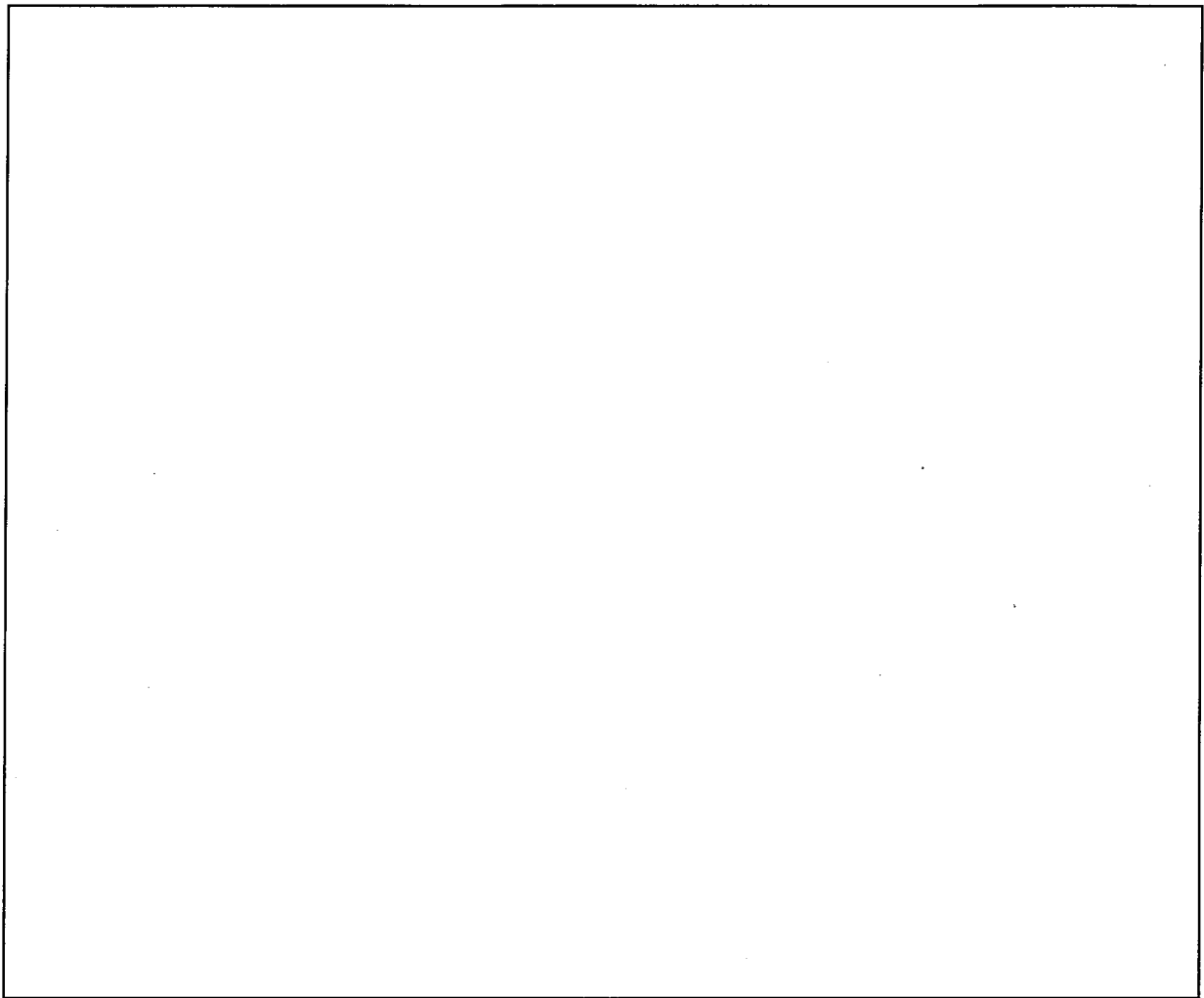
符号	F1	F2
断面		
鉄筋材質 D13, D16, D19 : <input type="text"/>		
特記 コンクリート設計基準強度 : $F_c17.6$		

劣化・天然ウラン倉庫 ボーリング柱状図

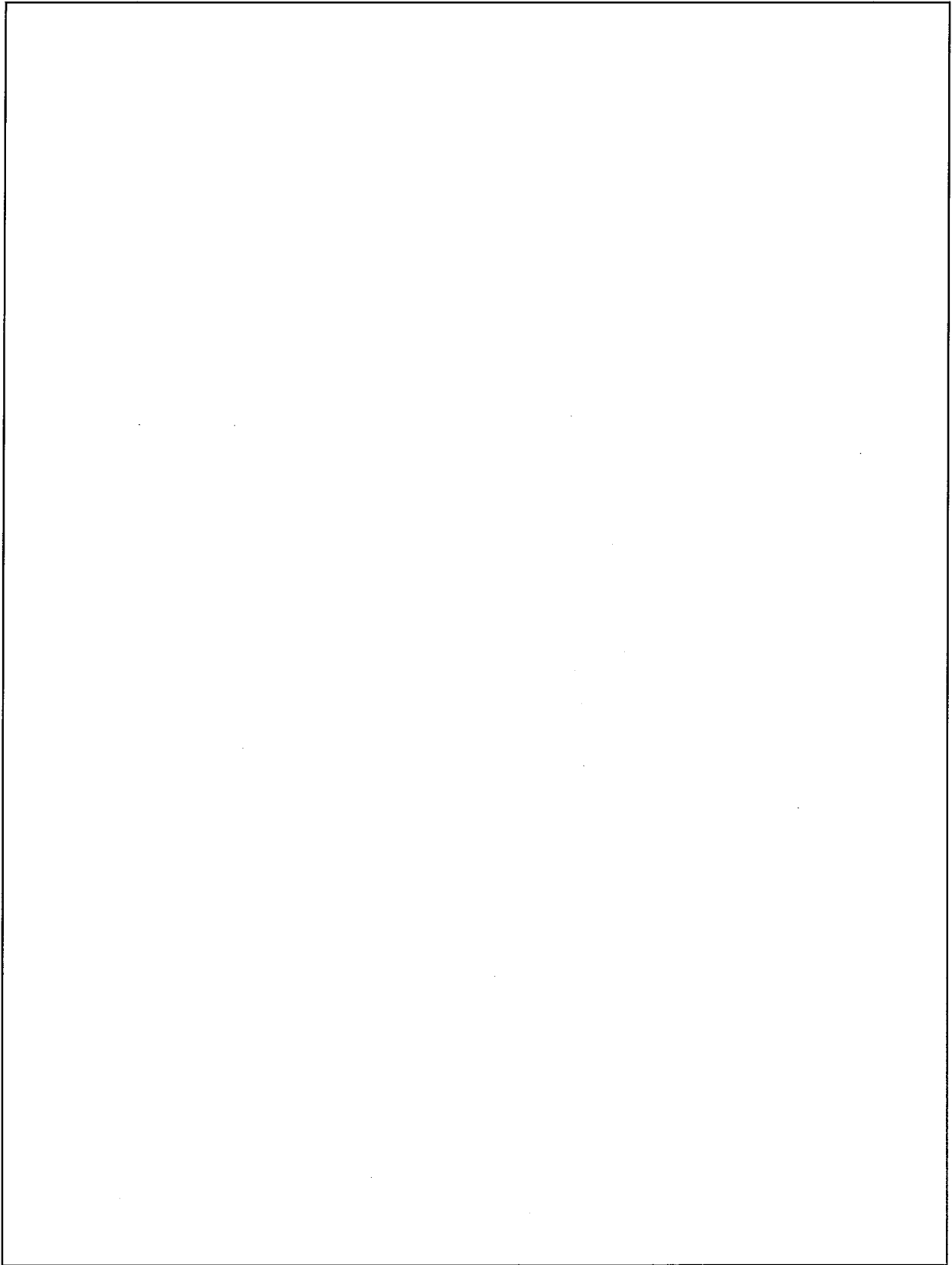
ボーリング採取位置と柱状図を添説建 2-Ⅲ. 付 3-1 図～添説建 2-Ⅲ. 付 3-3 図に示す。



添説建 2-Ⅲ. 付 3-1 図 ボーリング採取位置図



添説建 2-Ⅲ. 付 3-2 図 ボーリング柱状図 (①地点)



添説建 2-III. 付 3-3 図 ボーリング柱状図 (②地点)

IV. 建物の 1 階床の支持性能 耐震計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添 I 設計及び工事の方法」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建-1-1、表へ建-1-2、表へ建-2-1、表へ建-2-2、表へ建-3-1、表へ建-3-2、図へ建-2-1、図へ建-3-1

1. 地盤の概要

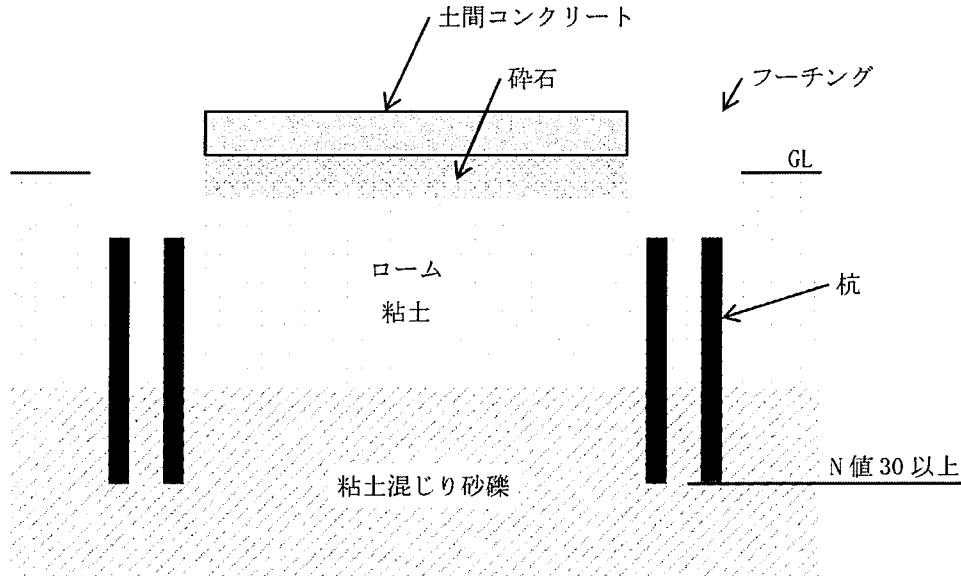
(1) 加工施設地盤の概要

- ・ 加工施設敷地内の支持地盤は、200 万年から 1 万年前に堆積した年代的に古い地層で、堅固で安定した洪積層の台地地盤であることから、建築基礎地盤として安定した支持性能を持っている。
- ・ 加工施設敷地内の建物、構築物の支持層とする砂礫層は、深さ約 4m から約 14m にわたって殆ど水平に分布し、その上部の地層はローム層や凝灰質粘土層の地盤構成となっており、基礎荷重の小さい建物、構築物については、地表近くのローム層で支持することが可能な地盤である。
- ・ 加工施設の敷地内及び周辺には活断層はなく、一番近い陸域の活断層（高萩付近）までは、約 30km 以上離れている。
- ・ 加工施設の建物、構築物の支持地層である砂礫層から表土の間の地層は、ローム層や粘土層であり、液状化発生の可能性が低い細粒度含有率が高い地層で構成されている。洪積層は一般に N 値が高く、続成作用（堆積物から固結した堆積岩が形成される作用）により液状化に対する抵抗が高いことを踏まえ、液状化の判定は沖積層の土層が対象であり、洪積層の場合には原則として液状化の判定は不要とされているが、念のため実施した敷地内の廃棄物管理棟建設予定地の地質調査を実施した際の液状化危険度の調査において、いずれの土層についても液状化の危険度が低いと判定されており、液状化の問題がないことを確認している。

(2) 建設地地盤の概要

各建物のボーリング柱状図より、深さ約6.0m付近にはN値30以上の砂礫層が分布しており、地表近くの地層は地表から深さ約0.5mから2.0m付近までがローム層である。

各建物の基礎及び1階床と地盤との構成概要図を添説建2-IV.1-1図に示す。各建物の基礎は、十分な支持性能を有するN値30以上の砂礫層に達する杭による杭基礎とする。また、1階の床は土間コンクリートとし、床の自重及び通常時の荷重に加え地震荷重が作用した場合でも、転圧した碎石を介し十分な支持性能を有する地表近くのローム層により支持する設計とする。



添説建2-IV.1-1図 7次申請対象施設の基礎及び1階床と地盤構成概要図

2. 各建物の対象設備機器及び設計用荷重

土間コンクリートの強度評価に用いる各建物の対象設備機器及び土間コンクリート、碎石に係る諸元を添説建2-IV.2-1表に示す。なお、第3核燃料倉庫における評価対象の設備機器は設置に用いるベースプレートの接触面から土間コンクリートに作用する圧縮荷重が最大となる設備機器とする。

添説建2-IV.2-1表 各建物の対象設備機器及び設計用荷重

項目	単位	第3核燃料倉庫	劣化・天然ウラン倉庫		
設備機器名		保存燃料棒貯蔵棚	劣化ウラン貯蔵容器		
設計用水平震度	K_H				
設備・機器支点反力	V_s, V_E			kN	
土間コンクリート(捨コン含む)厚さ	t_c			mm	
碎石厚さ	t_s			mm	
コンクリート単位体積重量	γ_c			kN/m ³	
碎石単位体積重量	γ_s			kN/m ³	

※1：耐震重要度分類第1類（設備・機器の地震力）

※2：Sクラスに属する施設に求められる程度の地震力

（当該容器に耐震重要度の適用がないため同地震力で評価）

※3：建築物荷重指針・同解説 日本建築学会

3. 土間コンクリート及び地盤の許容応力度

土間コンクリート及び地盤の許容応力度を添説建 2-IV. 3-1 表に示す。

添説建 2-IV. 3-1 表 土間コンクリート及び地盤の許容応力度

項目	単位	第3核燃料倉庫	劣化・天然ウラン倉庫
土間コンクリート設計基準強度 ^{※1}	F_c	N/mm^2	
土間コンクリートの長期許容圧縮応力度 ^{※1}	f_{c1}	N/mm^2	
土間コンクリートの短期許容圧縮応力度 ^{※1}	f_{c2}	N/mm^2	
ローム層の長期に生じる力に対する許容応力度 ^{※2}	σ_{c1}	kN/m^2	
ローム層の短期に生じる力に対する許容応力度 ^{※2}	σ_{c2}	kN/m^2	

※1：鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 日本建築学会

※2：建築基準法施行令第93条

4. 評価結果

各建物の対象設備機器の長期荷重及び短期荷重が作用した場合の土間コンクリート及び地盤（ローム層）の許容荷重との評価結果を添説建 2-IV. 4-1 表に示す。

添説建 2-IV. 4-1 表 土間コンクリート及びローム層の評価結果

建物名	設備名	土間コンクリート		ローム層		評価
		長期	短期	長期	短期	
第3核燃料倉庫	保存燃料棒貯蔵棚					○
劣化・天然ウラン倉庫	劣化ウラン貯蔵容器					○

以上より、土間コンクリートの長期許容圧縮荷重及びローム層の長期に生じる力に対する許容荷重は、固定荷重と積載荷重を合わせた荷重（設備機器重量による作用荷重）を十分に上回っていることを確認した。

また、土間コンクリートの短期許容圧縮荷重及びローム層の短期に生じる力に対する許容荷重は、固定荷重及び積載荷重を合わせた荷重（設備機器重量による荷重）に加え、第3核燃料倉庫の保存燃料棒貯蔵棚については耐震重要度分類第1類（1.0G）、劣化・天然ウラン倉庫の劣化ウラン貯蔵容器についてはSクラスに属する施設に求められる程度の地震力（0.6G）が作用した場合の圧縮荷重を十分に上回っていることを確認した。

V. 付属建物の内部溢水漏えい防止用堰 耐震計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添 I 設計及び工事の方法」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建-1-1、表へ建-2-1、表へ建-3-1、図リ非-5-1、図リ非-5-2

1. 設計用荷重

設計用地震荷重は、堰の部材重量に添説建2-V.1-1表の水平震度を乗じた荷重とする。

添説建 2-V.1-1 表 各堰の水平震度

建物名称	部屋名称	堰番号	水平震度
第3核燃料倉庫 2階	更衣室(2)	①	2.0
	フィルタ室(廊下側)	②	2.0
	フィルタ室(階段側)	③	2.0

2. 使用材料と許容限界

アンカーボルト

短期許容せん断応力度 9.12 kN/cm² ※1

※1：許容値は、「建築設備耐震設計・施工指針 2014年版」日本建築センターによる。

3. 評価結果

堰の据付けに対する耐震評価として、固定式堰を固定するアンカーボルトの強度評価を行う。

アンカーボルトの固定ピッチ(p)は、mとする。強度評価はせん断力にて行う。

アンカーボルトの強度評価結果を添説建2-V.3-1表に示す。

添説建2-V.3-1表 アンカーボルトの強度評価結果

	堰番号		
	①	②	③
検定比			

VI. 付属建物 ピット 耐震計算書

シリンダ洗浄棟の廃液処理室、シリンダ洗浄棟の測定室、除染室・分析室の除染室(2)、第1廃棄物処理所の廃棄物処理室の各室内の集水槽を設置する鉄筋コンクリート造のピット（以下、ピット部という）について、各建物の耐震重要度分類に応じた地震力が作用した場合においても十分な耐震性能を有することを確認する。

各ピット部の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添 I 設計及び工事の方法」及び「添付説明書ー建 2ーVI付録 1」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

シリンダ洗浄棟 廃液処理室回収ピット部

表ト設ー液 13、別表ト設ー液 13、図ト配ー液 1(3/3)、図ト系ー液 1(2/2)、図ト系ー液補 1(2/2)、
図ト設ー液 1、図ト設ー液 13、図ト設ー液 14、図ト制ー10、図ト制配ー2、添説建 2ーVI. 付 1
ー1 図

シリンダ洗浄棟 測定室回収ピット部

表ト設ー液 15、別表ト設ー液 15、図ト配ー液 1(3/3)、図ト系ー液 1(2/2)、図ト系ー液補 1(2/2)、
図ト設ー液 1、図ト設ー液 15、図ト制ー13、図ト制配ー2、添説建 2ーVI. 付 1ー1 図

除染室・分析室 除染室(2) 排水受槽 ピット部

表ト設ー固 17、別表ト設ー固 17、図ト配ー固 1(2/4)、図ト配ー固 1(4/4)、図ト系ー固 2、図
ト系ー固補 2、図ト設ー固 12(1/2)、図ト設ー固 12(2/2)、図ト設ー固 13(4/4)、図ト設ー固 15、
図ト設ー固 17、図ト制ー18、添説建 2ーVI. 付 1ー2 図

第1廃棄物処理所 廃棄物処理室 ピット部

表ト設ー固 6、別表ト設ー固 6、図ト配ー液 2(1/2)、図ト配ー液 2(2/2)、図ト配ー固 1(1/4)、
図ト配ー固 1(4/4)、図ト系ー液 1(2/2)、図ト系ー液補 1(2/2)、図ト系ー固 1、図ト系ー固補 1、
図ト設ー液 12(1/2)、図ト設ー液 12(2/2)、図ト設ー固 6、図ト制ー16、図ト配ー6、添説建 2
ーVI. 付 1ー1 図

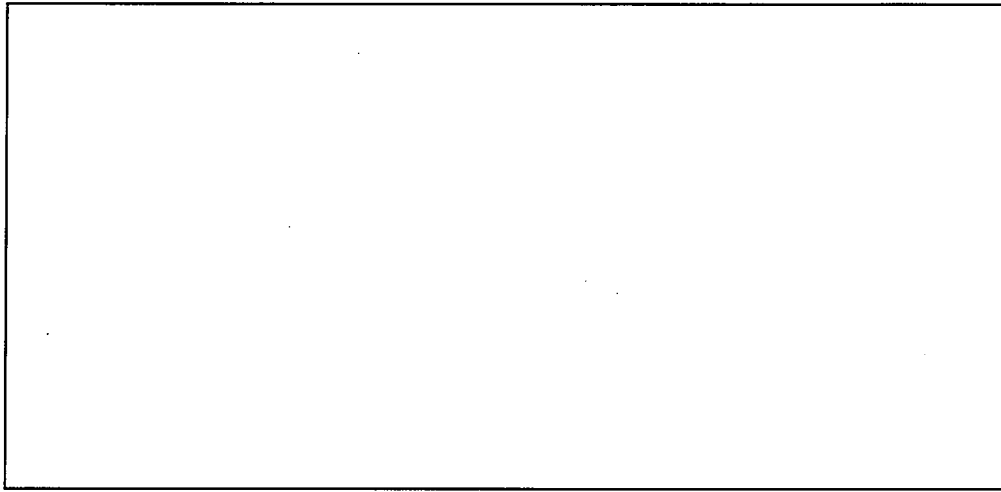
本検討では、耐震重要度分類 1 類であるシリンダ洗浄棟の廃液処理室回収ピット部を代表例に検討方法を示し、同様の検討を実施したその他のピット部の検討結果については、添説建 2ーVI. 5ー1 表に示す。

1. 設計用荷重

1. 1. 検討方法

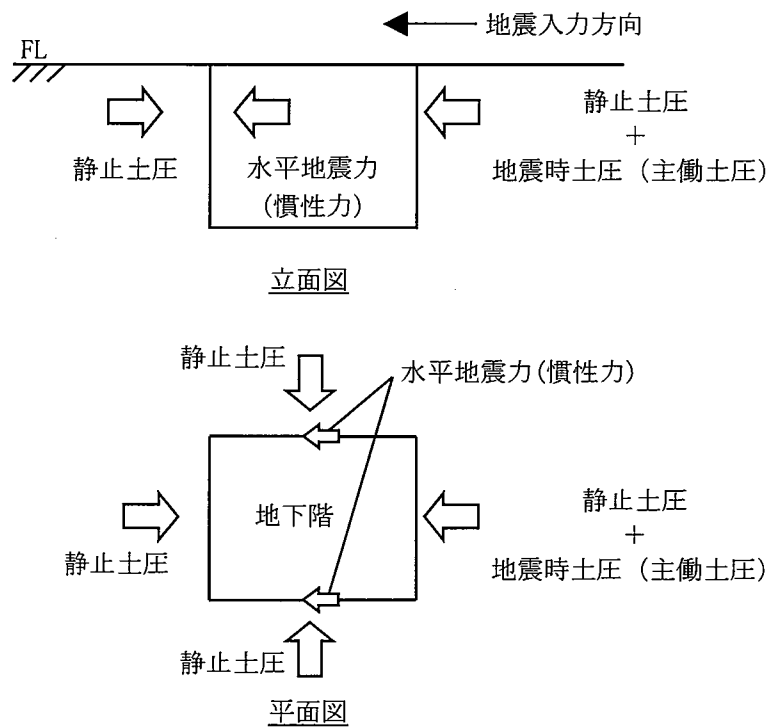
廃液処理室回収ピット部の地震時耐力評価は、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規
準・同解説」に準拠する。

廃液処理室回収ピット部の主要寸法と壁名称を添説建 2-VI. 1. 1-1 図に示す。



添説建 2-VI. 1. 1-1 図 主要寸法と壁名称

地下部分にかかる水平地震力（慣性力）と土圧荷重の概念を添説建 2-VI. 1. 1-2 図に示す。



添説建 2-VI. 1. 1-2 図 荷重概念図

常時土圧（静止土圧）は周囲から中央に向けて作用するが、地震時土圧（主動土圧）は地震入力方向に対して直交する壁に作用する。また、廃液処理室回収ピット部壁に作用する水平地震力（慣性力）及び地震入力方向直交壁に作用する地震時土圧は全て地震入力方向に対して平行な壁よりピット部底版へ伝達されるものとする。

地下水については、添付説明書－建 2－VI付録 1 に示すボーリング柱状図より、地下水位は地表面から深さ □m にあり、廃液処理室回収ピット部の深さ約 □m に対して深く、また、降水により地下水位が FL まで上昇した場合であっても、外壁面に作用する地下水の水圧は地震時土圧より小さいことから、本検討においては地下水圧を考慮していない。

ピット部底版に伝達された壁部の水平地震力、地震時土圧、底版部自体の重量に作用する水平地震力は、底版下面より地盤へ直接伝達されるものとする。

なお、壁 A、B、C、D ともに同形状のため、X 方向地震力を代表させて評価する。

また、ピット部の外形寸法が小さいため、地震入力方向直交壁の幅に対して地震入力方向平行壁の壁厚さの比率が大きくなり、直交壁に作用する荷重の大半がせん断力にて左右の平行壁へ直接伝達されることより、影響の小さい直交壁の曲げの評価については省略するものとした。

1. 2. 水平地震力の算定

地下部分にある鉄筋コンクリート製ピット部に作用する水平地震力 Q は次式の水平震度により算定する。

$$Q = n \times k \times W_D$$

$$k \geq 0.1 \times (1 - H / 40) \times Z \quad (\text{建築基準法施行令第 88 条})$$

ここで

n : 耐震重要度に応じた割増係数 (=1.5)

k : 水平震度

W_D : 鉄筋コンクリート製ピット部壁重量 (kN)

H : 地盤面からの深さ (20 を超えれば 20 とする。) (m)

Z : 地震地域係数 (1.0)

$$k = 0.1 \times (1 - H / 40) \times Z = \boxed{}$$

なお、水平震度 k は保守的に H=0 として算出する。

地下部分の地震時水平力は

$$Q = n \times k \times W_D = \boxed{}$$

廃液処理室回収ピット部壁の重量 (W_D) による水平地震力を添説建 2-VI. 1. 2-1 表に示す。

添説建 2-VI. 1. 2-1 表 水平地震力

対象	壁重量 W_D (kN)	水平地震力 Q (kN)
廃液処理室回収ピット部		

1. 3. 土圧荷重

静止土圧荷重は日本建築学会「建築基礎構造設計指針」(以下「基礎指針」と略記)により以下となる。ピット部に作用する静止土圧荷重を添説建 2-VI. 1. 3-1 図に、地震時土圧荷重を添説建 2-VI. 1. 3-2 図に示す。

$$P_0 = K_0 \times \gamma \times H''$$

ここで

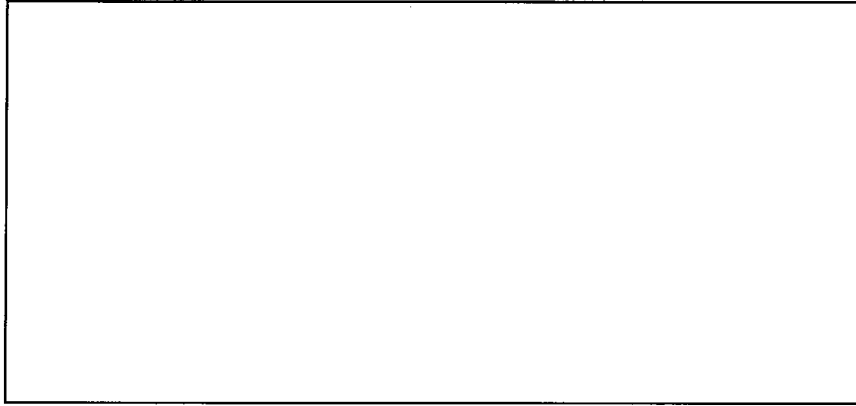
P_0 : 深さ H'' における静止土圧 (kN/m^2)

K_0 : 静止土圧係数 (=0.5)

γ : 土の単位体積重量 (18kN/m^3) (建築物荷重指針・同解説 (日本建築学会))

H'' : 地表面からの深さ (m)

$$P_0 = K_0 \times \gamma \times H'' = \boxed{}$$



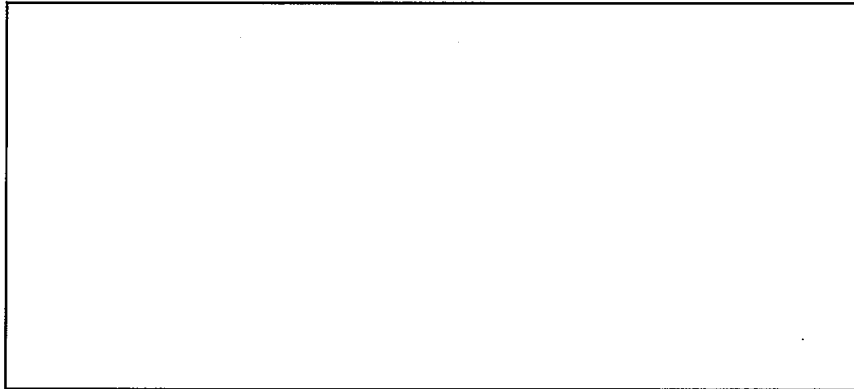
添説建 2-VI. 1. 3-1 図 ピット部に作用する静止土圧荷重

地震時の土圧合力を通常の三角形分布と仮定する。(添説建 2-VI. 1. 3-2 図参照)

$$P_{EA} = \frac{1}{2} \times W_0 \times H''$$

深さ H'' における単位面積当りの地震時土圧 W_0 は

$$W_0 = \frac{2 \times P_{EA}}{H''} = \boxed{}$$



添説建 2-VI. 1. 3-2 図 ピット部に作用する地震時土圧荷重
(地震時土圧荷重 W_0 は、基礎指針に記載の物部式による)

2. 使用材料の許容応力度

廃液処理室回収ピット部に使用されている材料及び許容応力度を添説建 2-VI. 2-1 表に示す。

添説建 2-VI. 2-1 表 コンクリートの許容応力度

設計基準強度 (N/mm ²)	長期		短期	
	圧縮 (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)	圧縮 (N/mm ²)	せん断 (N/mm ²)
20.6	6.86	0.68	13.72	1.02

添説建 2-VI. 2-1 表は以下による。

建築基準法・同施行令・告示等

鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会）

3. 検討結果

地震時にコンクリート壁に発生する応力に対して、許容応力との検定比にて評価する。

X 方向地震時壁のせん断力に対する検討

「水平地震力（慣性力）＋ 地震時土圧 ＋ 静止土圧」により、壁に発生するせん断力に対する評価結果を添説建 2-VI. 3-1 表に示す。

添説建 2-VI. 3-1 表

「水平地震力（慣性力）＋ 地震時土圧 ＋ 静止土圧」によるせん断評価（X 方向地震力）

評価位置		検定比	評価
壁 B 壁 D	壁部下端		○

以上より、廃液処理室回収ピット部は、X 方向地震力及び壁部の評価断面が等しい Y 方向地震力に対して安全である。

4. ピット部底版の強度検討

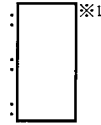
4. 1. 強度検討の対象荷重

廃液処理室回収ピット部底版の強度検討は、固定荷重である内容物重量に対して行う。強度検討諸元は以下の通り。

内容物重量 w_{DS} (kN)

底版コンクリート厚さ t_c (mm)

碎石層厚さ t_s (mm)



※1：図ト設一液 13 に示す集水槽（廃液処理室）

4. 2. 長期荷重及び短期荷重による評価

強度検討に使用する長期荷重及び短期荷重は、ピット部設備機器の耐震解析における支点反力に基づくものとする。

評価結果を添説建 2-VI. 4. 2-1 表に示す。

添説建 2-VI. 4. 2-1 表 ローム層の評価結果

	長期	短期	評価
底版コンクリート			○
ローム層			○

以上より、ピット部底版コンクリートの長期許容圧縮荷重及びローム層の長期に生じる力に対する許容荷重 (50kN/m²) ※1 は、設備機器による作用荷重を上回っていることを確認した。

また、ピット部底版コンクリートの短期許容圧縮荷重及びローム層の短期に生じる力に対する許容荷重 (100kN/m²) ※1 は、ピット部設備機器に耐震重要度分類第 1 類の地震力 (1.0G) が作用した場合の荷重を上回っていることを確認した。

※1：建築基準法施行令第 93 条

5. 各ピット部の検討結果

添説建 2-VI.5-1 表 検討結果一覧

項目		単位	シリンダ洗浄棟		除染室・分析室	第1廃棄物処理所
			廃液処理室 回収ピット	測定室 回収ピット	除染室(2) 排水受槽	廃棄物処理室 ピット
ピット部 主要寸法 (内寸法)	X方向長さ	L_x	mm			
	Y方向長さ	L_y	mm			
	深さ	H'	mm			
	壁厚さ	t_w	mm			
	底版厚さ	t_c	mm			
	碎石層厚さ	t_s	mm			
水平地震力	建物の耐震重要度分類		—			
	耐震重要度に応じた割増係数	n	—			
	水平震度	$n \times k$	—			
	ピット部壁重量	W_D	kN			
	壁に作用する水平地震力	Q	kN			
土圧荷重	土間コンクリート厚さ	t_D	mm			
	土圧算定用地表面からの深さ	H''	m			
	単位面積当たり静止土圧	P_0	kN/m ²			
	単位面積当たり地震時土圧	W_0	kN/m ²			
底版作用荷重	ピット部内容物重量	w_{DS}	kN			
使用材料 許容応力度	コンクリートの設計基準強度	F_c	N/mm ²	※1		
	コンクリートの長期許容圧縮応力度	f_{c1}	N/mm ²			
	コンクリートの長期許容せん断応力度	f_{s1}	N/mm ²			
	コンクリートの短期許容圧縮応力度	f_{c2}	N/mm ²			
	コンクリートの短期許容せん断応力度	f_{s2}	N/mm ²			
	ローム層の長期に生じる力に対する許容応力度	σ_{c1}	kN/m ²		※2	
	ローム層の短期に生じる力に対する許容応力度	σ_{c2}	kN/m ²			
検討結果	壁	「水平地震力(慣性力)+地震時土圧+静止土圧」によるせん断検定比	短期	—		
		底版	底版コンクリート圧縮強度検定比	長期	—	
	短期			—		
	ローム層の強度検定比		長期	—		
		短期	—			
評価		—	○	○	○	○

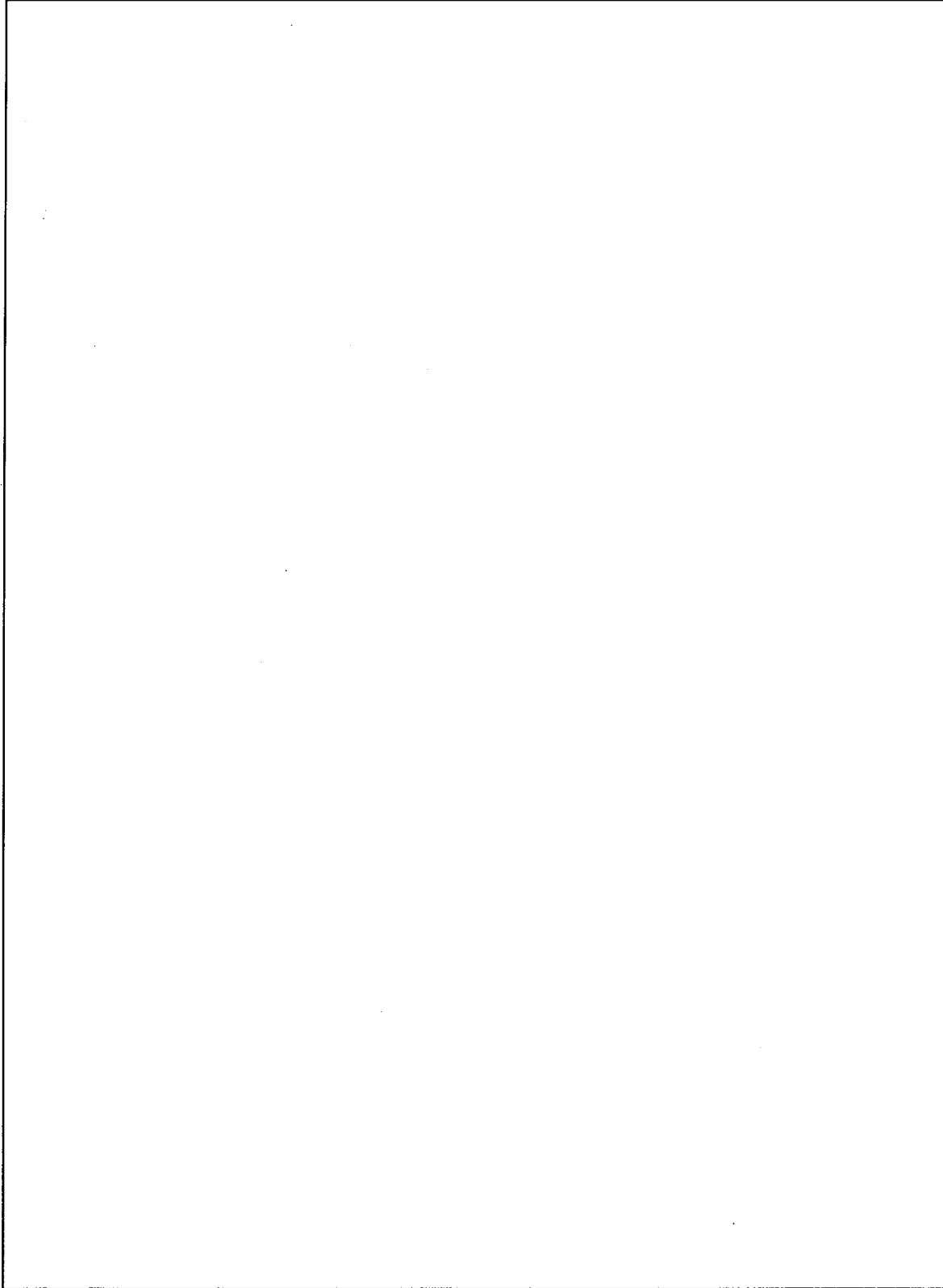
※1: 建築基準法・同施行令・告示等
鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (日本建築学会)

※2: 建築基準法施行令第93条

以上より、付属建物の各ピット部は、各建物の耐震重要度分類に応じた地震力が作用した場合においても十分な耐震性能を有することを確認した。

シリンダ洗浄棟、第 1 廃棄物処理所 ボーリング柱状図

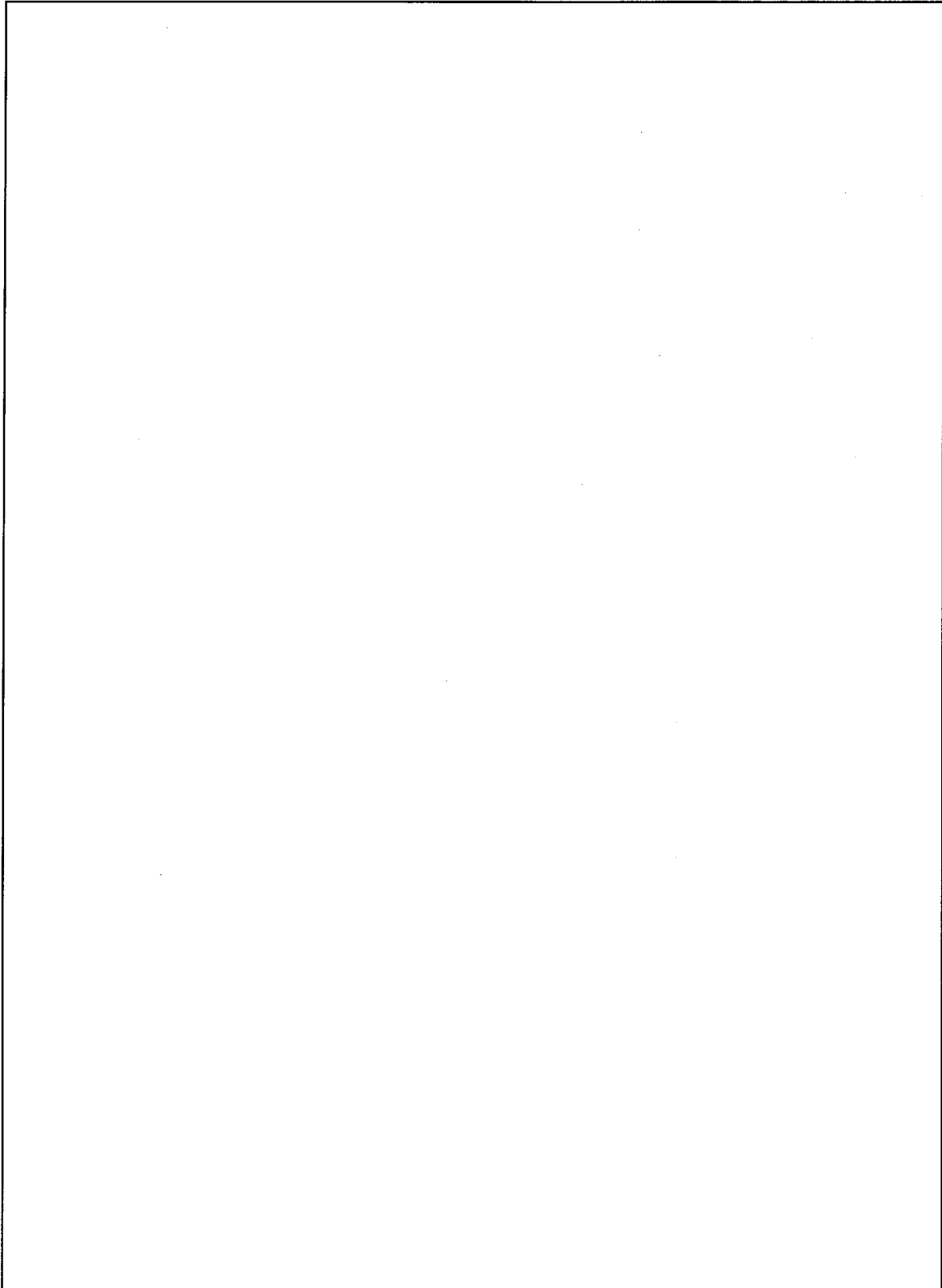
ボーリング採取位置と柱状図を添説建 2－VI. 付 1－1 図に示す。



添説建 2－VI. 付 1－1 図 ボーリング採取位置図及び柱状図

除染室・分析室 ボーリング柱状図

ボーリング採取位置と柱状図を添説建 2-VI. 付 1-2 図に示す。



添説建 2-VI. 付 1-2 図 ボーリング採取位置図及び柱状図

竜巻による損傷防止に関する説明書
(基本方針書)

I. 竜巻防護設計の基本方針 (設計方針)

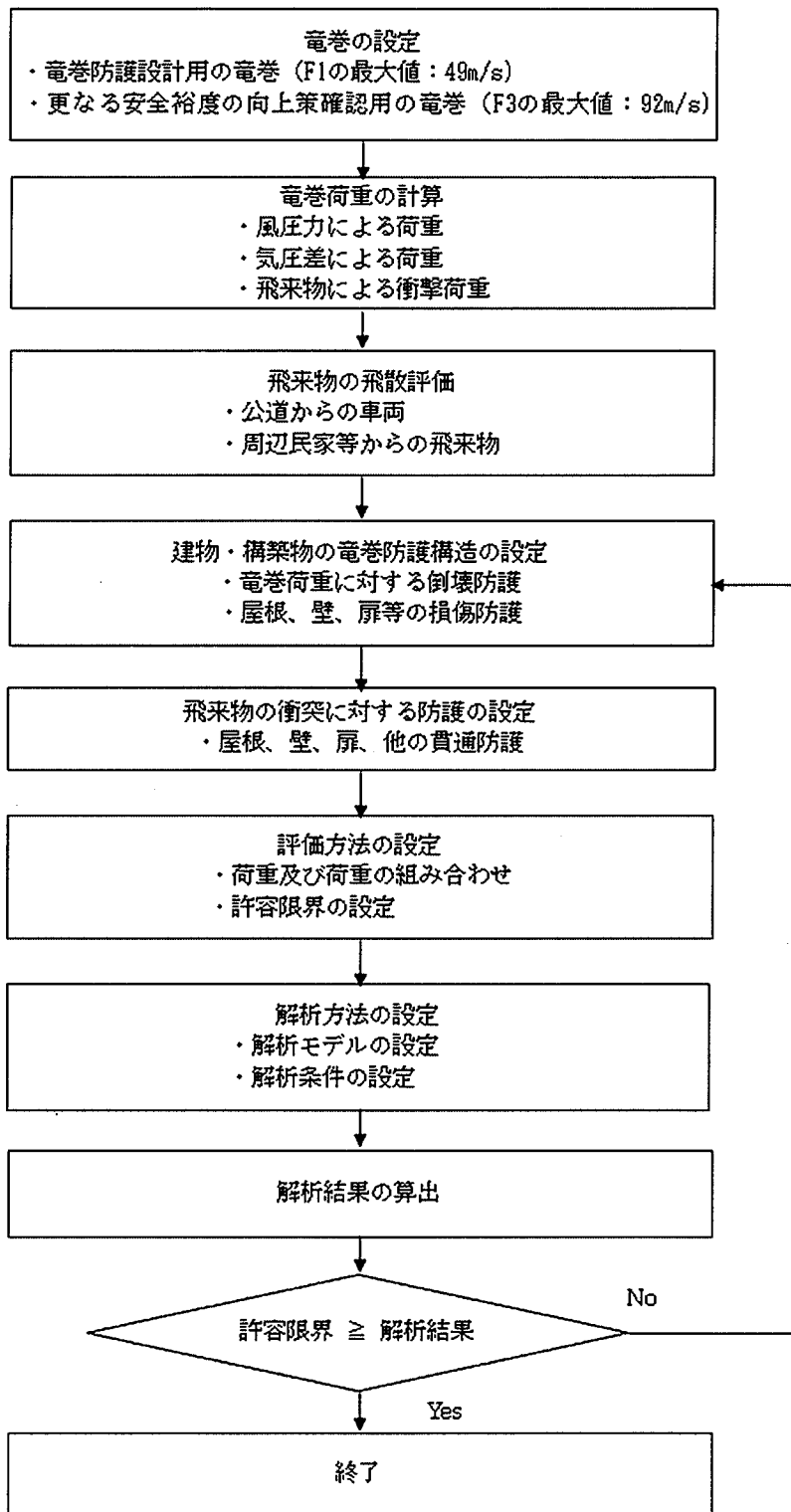
1. 竜巻防護設計の方針

「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」(以下「竜巻ガイド」と略記)を参考に算出した本加工施設が立地する地域での竜巻規模は、稀に発生する竜巻として年超過確率 10^{-4} に相当する風速は41m/sであり、藤田スケールのF1(33~49m/s)にあたる。

以上より、加工施設の建物、構築物の竜巻防護設計において想定する風速はF1の最大風速の49m/sとし、安全機能を有する施設の安全機能を損なうことがないよう、竜巻荷重を上回る強度を有する設計とする。具体的には、建物に作用する竜巻荷重に対して、保有水平耐力との比較と局部評価として屋根、壁、扉、シャッタの強度との比較を実施する。飛来物については、敷地内の飛来物は予め防護対策を行うことから、敷地外からの飛来物に対して防護設計を実施する。

また、更なる安全裕度の向上策の確認として、藤田スケールのF3の最大風速(92m/s)で、同様の評価を実施する。

建物、構築物の竜巻防護設計フローの概要を添説建3-I.1図に示す。



添説建 3-I.1 図 建物、構築物の竜巻防護設計フロー概要

2. 竜巻荷重の算定

建物、構築物の竜巻防護の構造設計に用いる竜巻荷重は、竜巻ガイドを参考に以下のとおり算出する。

2.1. 気圧低下による荷重

- ・ 竜巻の移動速度 : $V_T = 0.15 \times V_D$ (m/s)
- ・ 竜巻の最大接線風速 : $V_m = V_D - V_T$ (m/s)
- ・ 竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 : $R_m = 30$ (m)
- ・ 竜巻の最大気圧低下量 : $\Delta P_{max} = \rho \times V_m^2$ (Pa)

ここで、 ρ は空気密度 (=1.22kg/m³) である。

F1 竜巻及び F3 竜巻の特性値は、以下に示すとおりである。

設計評価用 F1 竜巻の特性値

$$\begin{aligned}V_D &= 49 \text{ (m/s)} \\V_T &= 7 \text{ (m/s)} \\V_m &= 42 \text{ (m/s)} \\\Delta P_{max} &= 2152 \text{ (Pa)}\end{aligned}$$

更なる安全裕度の向上策の確認用 F3 竜巻の特性値

$$\begin{aligned}V_D &= 92 \text{ (m/s)} \\V_T &= 14 \text{ (m/s)} \\V_m &= 78 \text{ (m/s)} \\\Delta P_{max} &= 7422 \text{ (Pa)}\end{aligned}$$

これら特性値を用いて、竜巻荷重を算出する。

2.2. 風圧力による荷重

竜巻の最大風速(V_D)における風圧力(P_D)は、竜巻ガイドを参考に次式で算出する。

$$P_D = q \times G \times C \times A$$

ここで、 q は設計用速度圧、 G はガスト影響係数、 C は風力係数、 A は施設の受圧面積を表し、 q は次式による。

$$q = 1 / 2 \times \rho \times V_D^2$$

なお、本評価では $G=1.0$ とする。

また、風力係数 C 値については、建物を上面からみた場合の風向方向の建物寸法を D 、風向に垂直な方向の建物寸法を B とした場合の壁の風力係数を添説建3-I.2.2-1表、風上側からの屋根端部からの距離を R_b とした場合の屋根の風力係数を添説建3-I.2.2-2表に示す。(各係数の値は事業許可と同じ)

添説建 3—I.2.2-1 表 風力係数 C_w (正が圧縮、負が引張) (壁)

		風力係数
風上側 C_{wU}		0.80
風下側 C_{wL}	D/B 比 ≤ 1	-0.50
	D/B 比 > 1	-0.35

D : 風向方向の建物寸法

B : 風向に直交する方向の建物寸法

添説建 3—I.2.2-2 表 風力係数 C_r (正が圧縮、負が引張) (屋根)

風上側からの屋根端部からの距離 R_b	風力係数 (外圧係数)
$R_b \leq 0.50B$	-1.20
$0.50B < R_b \leq 1.50B$	-0.60
$R_b > 1.50B$	-0.20

2.3. 竜巻防護設計の組合わせ荷重

建物、構築物に負荷される竜巻荷重としては、竜巻の最大風速における風圧力による荷重 (W_w)、建物内外の気圧差による荷重 (W_p) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (W_M) がある。竜巻ガイドを参考に、これらの荷重を以下のとおり組み合わせて算出する。なお、加工施設においては飛来物衝撃は発生しないため、 W_M は考慮しない。

$$W_{T1} = W_p$$

$$W_{T2} = W_w + 1 / 2 \times W_p + W_M$$

ここで

W_w : 竜巻の風圧力による荷重

W_p : 竜巻による気圧差による荷重

W_M : 飛来物による衝撃荷重

なお、荷重は評価対象部分の面積の取り方によって変化することから便宜上圧力の単位で検討する場合がある。圧力の単位で表記する場合、 W を小文字 (w) で表す。荷重の単位で表す場合は W を大文字 (W) で表す。

(1) 建物、構築物に作用する水平方向の竜巻荷重

建物、構築物の構造設計に用いる水平方向（x ないし y 方向）の竜巻荷重は以下の方法で算定する。なお、建物には気圧差が作用しても建物の水平方向の両側で打ち消しあうが、ここでは、保守的に建物の風下側の面にのみ気圧差が作用するものとする。

$$W_{T1} = w_p \times A_L$$

$$W_{T2} = (C_{wU} \times q \times A_U - C_{wL} \times q \times A_L) + 1 / 2 \times w_p \times A_L$$

A_U : 風上側面積

A_L : 風下側面積

C_{wU} : 風上側風力係数

C_{wL} : 風下側風力係数

構築物（独立遮蔽壁、障壁）の構造設計に用いる水平方向（x ないし y 方向）の竜巻荷重は、フジタモデルによる竜巻時風圧評価により算定した竜巻荷重とする。

(2) 屋根、壁、扉、シャッタ等に作用する竜巻荷重

建物の屋根、壁、扉、シャッタ等の局部強度設計に用いる竜巻荷重は、以下の方法で算定する。

【屋根に作用する竜巻荷重】

屋根については、風圧力と気圧差が作用する方向は常に上向きである。

なお、 W_{T2} については、局部強度に対する設計荷重であることを添え字の r で示す。

$$W_{T1} = W_p$$

$$W_{T2_r} = C_R \times q + 1 / 2 \times W_p$$

【壁、扉、シャッタ等に作用する竜巻荷重】

壁、扉、シャッタ等に作用する荷重は、気圧差の大きさによって、風上側と風下側のいずれか厳しい結果を選択する。気圧差単独の荷重 $W_{T1}=W_p$ も含めて、評価すべき荷重は次のとおり算出される。なお、 W_{T2} については、局部評価荷重であることを添え字の W で示す。

$$W_{T1} = W_p$$

$$W_{T2_w} = \begin{cases} C_{wU} \times q + 1 / 2 \times W_p & (C_{wU} + C_{wL}) \times q \geq -W_p \text{ の場合} \\ C_{wL} \times q + 1 / 2 \times W_p & (C_{wU} + C_{wL}) \times q < -W_p \text{ の場合} \end{cases}$$

3. 飛来物の飛散評価

竜巻ガイドを参考に、防護対象施設に影響を与える可能性がある飛来物を抽出し、飛散評価を実施する。飛来物の選定に際しては、大きな運動エネルギーをもつ飛来物(自動車、プレハブ物置等)、貫通力が大きな飛来物(鉄骨部材等)を考慮する。

飛散評価は、F1竜巻(風速49m/s)の条件下で実施し、飛散評価には電力中央研究所が開発した竜巻飛来物解析コード「TONBOS」を用いる。また、TONBOSで解析する際の竜巻風速場にはフジタモデル(DBT-77モデル)を適用する。

なお、F1竜巻(風速49m/s)で、敷地内で防護対象施設に影響を与える飛来物となり得るプレハブ物置については固縛措置等を講じることから、対象とする飛来物は敷地外にある自動車、プレハブ物置、鉄骨部材(竜巻ガイドに記載の鋼材等)とする。

4. 建物、構築物の竜巻防護設計の方法

4.1. 建物、構築物の構造強度評価

建物、構築物の保有水平耐力と建物、構築物に作用する水平方向(xないしy方向)の竜巻荷重の比較を行い、保有水平耐力が竜巻荷重を上回る設計とする。

4.2. 屋根、壁、扉、シャッター等の局部評価

竜巻荷重に対して、屋根、壁、扉、シャッター等の局部的な強度評価を行い、弾性範囲に留める設計とする。

一般に建築、土木に関する技術計算においては以下の定義による用語を用いており、本資料もこれに準じることとする。

応力 : 部材に作用する内力を意味し、せん断力、軸力等の荷重の次元を持つ場合あるいは曲げモーメント、トルク等の荷重×距離の次元を持つ場合がある。

応力度 : 内力による単位面積当りの荷重を意味し、荷重を面積で除した次元を持つ。

耐力 : 骨組や部材が破壊せずに耐えられる限界の応力を意味する。

4.3. 飛来物の衝突に対する防護設計

(1) 鉄筋コンクリート壁の貫通評価

鉄筋コンクリートの屋根や外壁等の貫通限界厚さは、下記の修正 NDRC 式(1)及び Degen 式(2)により求める。

$$x_c = \alpha_c \times \sqrt{4 \times K \times N \times D \times (V / 1000 \times D)^{1.8}} \quad (1)$$

x_c : 貫入深さ (in)

$$K = 180 / \sqrt{F_c}$$

W : 重量 (lbs)

F_c : コンクリート強度 $20.6\text{N/mm}^2 = 2987.8$ (psi)

D : 飛来物直径 (飛来物面積と等しくなる直径) (in)

V : 衝突速度 (ft/s)

N : 形状係数 (自動車の場合 0.72)

α_c : 飛来物低減係数 (1)

$$t_p = \alpha_p \times D \times \{2.2 \times (x_c / \alpha_c / D) - 0.3 \times (x_c / \alpha_c / D)^2\} \quad (2)$$

t_p : 貫通限界厚さ (in)

α_p : 飛来物低減係数 (自動車の場合 0.65)

(2) 鋼板の貫通評価

鋼板で防護する壁や鉄扉等の貫通限界厚さは、下記に示す BRL 式 (3) により求める。

$$T^{3/2} = 0.5 \times M \times V^2 / (17400 \times K^2 \times D^{3/2}) \quad (3)$$

T : 鋼板の貫通限界厚さ (in)

M : 飛来物質量 (lbf·s²/ft)

V : 飛来物速度 (ft/s)

D : 飛来物直径 (飛来物面積と等しくなる直径) (in)

K : 鋼板の材質に関する係数 (≒1)

4.4. 許容限界

- ・ 建物、構築物に対する防護設計竜巻 F1 (49m/s) の水平荷重に対する許容限界は、建物、構築物の保有水平耐力とする。
- ・ 建物の屋根、壁、扉等の局部評価の許容限界は、単位面積当りの許容短期荷重を原則とする。
- ・ 鉄筋コンクリート壁、鋼板に対する飛来物貫通の許容限界は、4.3.項に示す貫通評価式で算出した厚さとする。

5. 更なる安全裕度の向上策の確認

竜巻ガイドに基づき、加工施設が立地する地域及び日本全国の類似の気象条件の地域において、過去に発生した最大規模の竜巻による風速及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速を求め、その結果、当該地域において発生するおそれがある最大の竜巻の規模は、藤田スケールで F3 規模となると推定した。また、日本全土で過去に発生した最大級の竜巻の規模は F3 である。

以上より、更なる安全裕度の向上策の確認は、竜巻 F3 の最大風速の 92m/s に対して、壁、屋根、扉等に部分的に塑性変形が仮に生じたとしても破断することが無いこと、また、建物が倒壊することが無いことを評価し、加工施設に大きな影響を及ぼすおそれが無いことを確認する。

5.1. 建物、構築物の構造強度評価

- ・ 建物、構築物の保有水平耐力と建物、構築物に作用する水平方向（x ないし y 方向）の竜巻荷重の比較を行い、保有水平耐力が竜巻荷重を上回ることを確認する。
- ・ 屋根が折板等の建物で F3 竜巻では屋根が損傷する場合は、屋根内外の気圧差は解消されるものとして竜巻荷重を算定する。

5.2. 屋根、壁、扉等の局部評価

- ・ 竜巻荷重による、屋根、壁、扉等の局所的な荷重と終局耐力荷重との比較評価により、部分的に塑性変形することはあるが、破断することが無いことを確認する。
- ・ 屋根が折板等の建物で F3 竜巻で屋根が損傷する場合は、屋根内外の気圧差は解消されるものとして竜巻荷重を算定する。
- ・ 屋根が損傷して屋内の設備、機器に竜巻が影響する場合は、設備、機器に 92m/s の風が作用した場合の竜巻荷重を上回る強度を有する設計とする。（アンカー補強、固縛等による防護）

5.3. 飛来物の衝突に対する評価

- ・ 4.3. 項と同様の方法で評価する。
- ・ 屋根が損傷する建物で、建物上部まで飛来物が到達する場合は、屋根の下に設置する屋内の設備、機器等の飛散防止用防護ネットでそれらを飛来物からも防護する設計とする。
- ・ 飛散防止用防護ネットを通過して飛来物（プレハブ物置のプレス）が到達する場合は、屋内の設備、機器に対する飛来物の影響を評価する。

5.4. 許容限界の設定

- ・ 建物、構築物に対する F3 竜巻（92m/s）の水平荷重に対する許容限界は、建物、構築物の保有水平耐力とする。
- ・ 建物の屋根、壁、扉等の強度評価の許容限界は、単位面積当りの終局耐力荷重を原則とする。
- ・ 鉄筋コンクリート屋根、壁、鋼板に対する飛来物貫通の許容限界は、4.3. 項に示す貫通評価式で算出した厚さとする。

6. 適用規格

設計は原則として、次の関係規準に準拠する。

- ・ 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（原子力規制委員会）
- ・ 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説（原子力安全基盤機構）
- ・ 建築基準法・同施行令・告示等
- ・ 日本産業規格（JIS）（日本規格協会）
- ・ 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会）
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会）
- ・ 鋼構造設計規準 — 許容応力度設計法 —（日本建築学会）
- ・ 建築基礎構造設計指針（日本建築学会）
- ・ 2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書（建築研究所）
- ・ 各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会）
- ・ 改訂版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針（日本建築センター）
- ・ 建築工事標準仕様書・同解説（日本建築学会）
- ・ 壁式鉄筋コンクリート造設計・計算規準・同解説（日本建築学会）
- ・ 建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（日本建築センター）

7. その他

基本方針書では、対象建物及び構築物の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は、本文の仕様表及び添付図面を参照することとする。

II. 第3核燃料倉庫 竜巻防護設計計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添I 設計及び工事の方法」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建-1-1、表へ建-2-1、表へ建-3-1、図へ建-1-8 (1/3) ~図へ建-1-8 (3/3)、図へ建-1-9、図へ建-2-1~図へ建-2-15

1. 設計用荷重

(1) 屋根固定荷重

屋根に作用する竜巻荷重は負圧で評価するため、屋根の固定荷重の値は切り捨てとする。

吹抜け部屋根スラブはV型デッキプレートを使用しているが、保守的に考えて突起部を無視したスラブ厚とする。

1) 2階屋根

屋根スラブ

単位体積重量 γ_{RC} (N/m ³)	:	
厚さ t_{S2} (m)	:	
単位面積重量 w_{S21} (N/m ²)	:	
仕上げ荷重 w_{S22} (N/m ²)	:	
検討用固定荷重 w_{S2} (N/m ²)	:	

RC小梁

高さ h_{B1} (m)	:	
幅 b_{B1} (m)	:	
検討用固定荷重 W_{B1} (N/m)	:	

2) 吹抜け部屋根

屋根スラブ

単位体積重量 γ_{RC} (N/m ³)	:	
厚さ t_{S3} (m)	:	
単位面積重量 w_{S31} (N/m ²)	:	
デッキプレート、 仕上げ荷重 w_{S32} (N/m ²)	:	
検討用固定荷重 w_{S3} (N/m ²)	:	

鉄骨小梁

使用部材 H-350×175×7×11

部材単位長さ重量 M_{SB1} (kg/m)	:	
重力加速度 g (m/s ²)	:	
検討用固定荷重 W_{SB1} (N/m)	:	

(2) 竜巻荷重

1) 建物の構造強度評価用荷重

添説建 3-Ⅱ.1-1 表に示す。

添説建 3-Ⅱ.1-1 表 建物の構造強度評価用荷重の算定 (Pa)

	F1 竜巻	F3 竜巻
気圧低下による荷重	2160	7430
風圧力による荷重	1470	5170

2) 局部評価用荷重

添説建 3-Ⅱ.1-2 表に示す。建物外殻への荷重が外側から内側に作用する場合を正、その逆を負とする。

添説建 3-Ⅱ.1-2 表 局部評価用荷重の算定 (Pa)

	F1 竜巻	F3 竜巻
壁、鉄扉等への荷重	-2152	-7422
屋根への荷重	-2834	-9907
外気導入カバーへの荷重 ※1	1172	4130

※1：屋外に設置の設備であり、気圧差荷重は考慮していない。

2. 使用材料と許容限界

(1) コンクリート

設計基準強度 $F_c = 20.6 \text{ N/mm}^2$

(2) 鉄筋

使用材料 :

短期許容引張応力度 :

降伏応力度 :

使用材料 :

短期許容引張応力度 :

降伏応力度 :

--

(3) 鉄骨

使用材料 :

基準強度 :

(4) 鉄骨接合部

使用材料 :

許容せん断力 :

(5) 外気導入カバー

SUS304 プレート $t = 4 \text{ mm}$ ($F_y = 205 \text{ N/mm}^2$)
SUS304 アングル L-75×75×6 ($F_y = 205 \text{ N/mm}^2$)
SUS304 アンカーボルト M12 (短期許容引抜荷重 6.7kN)
JIS G4304 及び日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針」より

3. 評価結果

3.1. 建物の構造強度評価

建物に作用する水平方向の竜巻荷重と保有水平耐力を比較することで構造強度評価を行う。保有水平耐力は、X方向、Y方向それぞれについて正負加力2ケースのうち小さい方の値を用いる。

保有水平耐力と竜巻荷重の比較結果を添説建 3-Ⅱ.3.1-1 表に示す。評価の結果、保有水平耐力はF1及びF3竜巻荷重を上回っており、F1及びF3竜巻荷重に対して建物は健全である。

添説建 3-Ⅱ.3.1-1 表 保有水平耐力と F1 及び F3 竜巻荷重の比較結果

建物への荷重方向	階	設計荷重用 F1 竜巻	更なる安全裕度向上策確認用 F3 竜巻
X 方向 (東西方向)	3	0.02	0.04
	2	0.02	0.05
	1	0.02	0.05
Y 方向 (南北方向)	3	0.04	0.13
	2	0.05	0.17
	1	0.06	0.21

3.2. 屋根、壁、鉄扉、外気導入カバーの局部評価

短期許容荷重と竜巻荷重とを比較した局部評価結果を添説建 3-Ⅱ.3.2-1 表に示す。評価の結果、各部の強度は F1 竜巻荷重を上回っており、F1 竜巻荷重に対して健全である。

また、F3 竜巻に対して防護が必要な各部の耐力は F3 竜巻荷重を上回っており、部分的に塑性変形が発生する可能性はあるが、終局耐力内であり健全である。

添説建 3-Ⅱ.3.2-1 表 局部評価対象の耐力と F1 及び F3 竜巻荷重の比較結果

局部評価の対象	設計荷重用 F1 竜巻	更なる安全裕度向上策確認用 F3 竜巻
屋根 (RC 屋根)	- ※1	0.51
壁 (RC 壁)	0.08	0.22
鉄扉	0.26	0.80
外気導入カバー	0.43	0.94

※1：F1 竜巻荷重が屋根固定荷重以下であり、浮き上がり力は生じないことから検討を省略

3.3. 飛来物の飛散による壁、屋根の衝撃評価結果

電力中央研究所が開発した竜巻飛来物解析コード「TONBOS」を用いて飛来物の飛散評価を行う。TONBOS で解析する際の竜巻風速場にはフジタモデル (DBT-77 モデル) を適用する。F1 竜巻での評価結果を添説建 3-Ⅱ.3.3-1 表に示す。また、F3 竜巻での評価結果を添説建 3-Ⅱ.3.3-2 表に示す。

なお、敷地内の飛来物は、加工施設に影響の無い距離まで離すことや固縛等を行うので対象外とし、評価対象は敷地外から想定される飛来物とする。

F1 竜巻では、最大飛散距離はプレハブ物置 (大) が m であるが、最も近い民家や公道から第 3 核燃料倉庫までは 230m 以上離れており、同建物まで到達する飛来物はないことから、建物の壁、屋根の衝撃評価は不要である。

F3 竜巻では、最大飛散距離はプレハブ物置 (大) が m であるが、最も近い民家や公道から第 3 核燃料倉庫までは 230m 以上離れており、同建物まで到達する飛来物はないことから、建物の壁、屋根の衝撃評価は不要である。

添説建 3-Ⅱ. 3. 3-1 表 F1 竜巻での敷地外からの飛来物評価結果

竜巻条件 (F1)

最大風速	49 (m/s)
最大接線風速	42 (m/s)
移動速度	7 (m/s)

品名	長さ (m)	幅 (m)	高さ (m)	設置高さ (m)	質量 (kg)	空力パラメータ (m ² /kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)	運動エネルギー (水平) (kJ)	運動エネルギー (鉛直) (kJ)	最大飛散距離 (m)	最大飛散高さ (m)
鋼製材												
鋼製パイプ												
乗用車 (ワゴン)												
軽自動車 1												
軽自動車 2												
軽トラック												
4 t トラック												
15t トラック												
バス (路線バスタイプ)												
バス (観光バスタイプ)												
プレハブ物置 (小)												
プレハブ物置 (中)												
プレハブ物置 (大)												

添説建 3-Ⅱ. 3. 3-2 表 F3 竜巻での敷地外からの飛来物評価結果

竜巻条件 (F3)

最大風速	92 (m/s)
最大接線風速	78 (m/s)
移動速度	14 (m/s)

品名	長さ (m)	幅 (m)	高さ (m)	設置高さ (m)	質量 (kg)	空力パラメータ (m ² /kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)	運動エネルギー (水平) (kJ)	運動エネルギー (鉛直) (kJ)	最大飛散距離 (m)	最大飛散高さ (m)
鋼製材												
鋼製パイプ												
乗用車 (ワゴン)												
軽自動車 1												
軽自動車 2												
軽トラック												
4 t トラック												
15t トラック												
バス (路線バスタイプ)												
バス (観光バスタイプ)												
プレハブ物置 (小)												
プレハブ物置 (中)												
プレハブ物置 (大)												

Ⅲ. 劣化・天然ウラン倉庫 竜巻防護設計計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添Ⅰ 設計及び工事の方法」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建-1-2、表へ建-2-2、表へ建-3-2、図へ建-1-10、図へ建-3-1～図へ建-3-9

1. 設計用荷重

(1) 屋根固定荷重

屋根に作用する竜巻荷重は負圧で評価するため、屋根の固定荷重の値は切り捨てとする。

屋根スラブ

単位体積重量 γ_{RC} (N/m³)
 厚さ t_{S1} (m)
 単位面積重量 w_{S11} (N/m²)
 仕上げ荷重 w_{S12} (N/m²)
 検討用固定荷重 w_{S1} (N/m²)

:	
:	
:	
:	
:	

RC 小梁

高さ h_{B1} (m)
 幅 b_{B1} (m)
 検討用固定荷重 w_{B1} (N/m)

:	
:	
:	

(2) 竜巻荷重

1) 建物の構造強度評価用荷重

添説建 3-Ⅲ.1-1 表に示す。

添説建 3-Ⅲ.1-1 表 建物の構造強度評価用荷重の算定 (Pa)

	F1 竜巻	F3 竜巻
気圧低下による荷重	2160	7430
風圧力による荷重	1470	5170

2) 局部評価用荷重

添説建 3-Ⅲ.1-2 表に示す。建物外殻への荷重が外側から内側に作用する場合を正、その逆を負とする。

添説建 3-Ⅲ.1-2 表 局部評価用荷重の算定 (Pa)

	F1 竜巻	F3 竜巻
壁、鉄扉等への荷重	-2152	-7422
屋根への荷重	-2834	-9907

2. 使用材料と許容限界

(1) コンクリート

設計基準強度 $F_c = 17.6 \text{ N/mm}^2$

(2) 鉄筋

使用材料 : 建設時設計図書より

JIS G3112 - 1987 での読み替えに従って として取り扱う。

短期許容引張応力度 : $f_t = 295 \text{ N/mm}^2$

日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」より

降伏応力度 : $\sigma_y = 1.1 \times f_t = \text{} \text{ N/mm}^2$

平成 12 年建設省告示第 2464 号より

3. 評価結果

3.1. 建物の構造強度評価

建物に作用する水平方向の竜巻荷重と保有水平耐力を比較することで構造強度評価を行う。保有水平耐力は、X 方向、Y 方向それぞれについて正負加力 2 ケースのうち小さい方の値を用いる。

保有水平耐力と竜巻荷重の比較結果を添説建 3-III. 3.1-1 表に示す。評価の結果、保有水平耐力は F1 及び F3 竜巻荷重を上回っており、F1 及び F3 竜巻荷重に対して建物は健全である。

添説建 3-III. 3.1-1 表 保有水平耐力と F1 及び F3 竜巻荷重の比較結果

建物への荷重方向	設計荷重用 F1 竜巻	更なる安全裕度向上策確認用 F3 竜巻
X 方向 (東西方向)	0.02	0.04
Y 方向 (南北方向)	0.04	0.11

3.2. 屋根、壁、鉄扉の局部評価

短期許容荷重と竜巻荷重とを比較した局部評価結果を添説建 3-III.3.2-1 表に示す。評価の結果、各部の強度は F1 竜巻荷重を上回っており、F1 竜巻荷重に対して健全である。

また、F3 竜巻に対して防護が必要な各部の耐力は F3 竜巻荷重を上回っており、部分的に塑性変形が発生する可能性はあるが、終局耐力内であり健全である。

添説建 3-III.3.2-1 表 局部評価対象の耐力と F1 及び F3 竜巻荷重の比較結果

局部評価の対象	設計荷重用 F1 竜巻	更なる安全裕度向上策確認用 F3 竜巻
屋根 (RC 屋根)	-- ※1	0.82
壁 (RC 壁)	0.11	0.34
鉄扉	0.29	0.89

※1：F1 竜巻荷重が屋根固定荷重以下であり、浮き上がり力は生じないことから検討を省略

3.3. 飛来物の飛散による壁、屋根の衝撃評価結果

電力中央研究所が開発した竜巻飛来物解析コード「TONBOS」を用いて飛来物の飛散評価を行う。TONBOS で解析する際の竜巻風速場にはフジタモデル (DBT-77 モデル) を適用する。F1 竜巻での評価結果を「添付説明書-建 3 II. 第 3 核燃料倉庫 竜巻防護設計計算書」の添説建 3-II.3.3-1 表に示す。また、F3 竜巻での評価結果を「添付説明書-建 3 II. 第 3 核燃料倉庫 竜巻防護設計計算書」の添説建 3-II.3.3-2 表に示す。

なお、敷地内の飛来物は、加工施設に影響の無い距離まで離すことや固縛等を行うので対象外とし、評価対象は敷地外から想定される飛来物とする。

F1 竜巻では、最大飛散距離はプレハブ物置 (大) が 55m であるが、最も近い民家や公道から劣化・天然ウラン倉庫までは 200m 以上離れており、同建物まで到達する飛来物はないことから、建物の壁、屋根の衝撃評価は不要である。

F3 竜巻では、最も近い民家や公道から劣化・天然ウラン倉庫までの距離 (約 200m) を超える飛散距離のプレハブ物置 (中、大) がある。その中で運動エネルギーが最も大きいプレハブ物置 (大) に対する屋根及び壁の貫通評価の結果を添説建 3-III.3.3-1 表に示す。評価結果より、スラブの厚さが貫通限界厚さを上回ることから、飛来物の衝撃に対し健全である。

また、鉄扉については RC 壁面開口寸法が飛来物寸法より小さく、飛来物は竜巻防護ライン内に進入することはないため、飛来物衝撃評価は省略する。

添説建 3-III.3.3-1 表

プレハブ物置 (大) の RC 貫通限界厚さと壁及び屋根のスラブ厚さの比較評価結果

位置	スラブ厚さ (cm)	貫通限界厚さ (cm)	評価
屋根 (RC 屋根)			○
壁 (RC 壁)			○

IV. 付属建物鉄扉 竜巻防護設計計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添 I 設計及び工事の方法」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建－1－1、表へ建－1－2、表へ建－2－1、表へ建－2－2、表へ建－3－1、表へ建－3－2、図へ建－1－8 (1/3) ～図へ建－1－8 (3/3)、図へ建－1－9、図へ建－1－10、図へ建－2－1～図へ建－2－15、図へ建－3－1～図へ建－3－9

1. 概要

付属建物の劣化・天然ウラン倉庫及び第 3 核燃料倉庫における竜巻対応鉄扉は、既設の鉄扉を補強して竜巻荷重に対応させる「補強鉄扉」がそれぞれの建物に 1 箇所、第 3 核燃料倉庫に「新設鉄扉」が 2 箇所の合計 4 箇所構成される。

また、第 3 核燃料倉庫においては、F3 竜巻荷重に対応させるために既設鋼製シャッタを撤去して新規に設置する「大型の新設鉄扉」が 1 箇所ある。

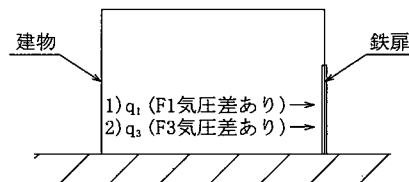
本説明書では、各鉄扉の最大検定比をそれぞれ示す。

検討の結果、全ての竜巻対応鉄扉は、竜巻荷重に対して健全である。

2. 設計用荷重

強度評価に使用する竜巻荷重（各建物の局部評価用荷重のうち鉄扉への荷重）を添説建 3－IV. 2－1 図に示す。

- 1) F1 竜巻荷重 気圧差ありの場合： $q_1 = 2152 \text{ N/m}^2$
- 2) F3 竜巻荷重 気圧差ありの場合： $q_3 = 7422 \text{ N/m}^2$



添説建 3－IV. 2－1 図 竜巻荷重の作用方向

3. 使用材料と許容限界

使用材料と許容限界については以下の通り。(日本建築学会「鋼構造設計規準 一許容応力度設計法一」による)

鋼材の設計基準強度を添説建 3-IV.3-1 表に示す。

添説建 3-IV.3-1 表 鋼材の設計基準強度 F

鋼材の種別	基準強度
□	235 N/mm ²

$t \leq 40\text{mm}$ (鉄扉の部材は厚さ 40mm 以下)

短期許容曲げ応力 (F1 竜巻荷重時)

$$F \text{ (基準強度)} = 235 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$Z_E : \text{弾性断面係数 (mm}^3\text{)}$$

$$M_{1a} = F \times Z_E = 235 \times Z_E \text{ (N}\cdot\text{mm)}$$

終局曲げ耐力 (F3 竜巻荷重時)

$$F_y = F \text{ (基準強度)} \times 1.1 = 235 \times 1.1 = 258 \text{ (N/mm}^2\text{)} \text{ (平成 12 年建設省告示第 2464 号)}$$

$$Z_P : \text{塑性断面係数 (mm}^3\text{)}$$

$$M_{3u} = F_y \times Z_P = 258 \times Z_P \text{ (N}\cdot\text{mm)}$$

短期許容せん断応力 (F1 竜巻荷重時)

$$A : \text{せん断応力抵抗断面積 (mm}^2\text{)}$$

$$S_{1a} = F / \sqrt{3} \times A = 135 \times A \text{ (N)}$$

終局せん断耐力 (F3 竜巻荷重時)

$$S_{3u} = F_y / \sqrt{3} \times A = (F \times 1.1) / \sqrt{3} \times A = 149 \times A \text{ (N)}$$

4. 補強鉄扉の強度評価

各鉄扉の最大検定比を添説建 3-IV. 4-1 表に示す。

添説建 3-IV. 4-1 表 各鉄扉の最大検定比一覧

	鉄扉部位	項目	記号	単位	劣化・天然ウラン倉庫	第3核燃料倉庫		
					SD-41	SD-146		
					補強	補強		
					両開	片開		
鉄扉仕様	竜巻荷重	F1	q_1	N/m^2				
		F3	q_3	N/m^2				
	扉	幅	W	mm				
		高さ	H	mm				
		厚さ ^{※2}	T	mm				
		表面板厚	t	mm				
	扉補強材(外周部)	補強材サイズ	FB ^{※1}	mm				
	水平補強材	補強材サイズ	FB ^{※1}	mm				
新設フランス落とし	ピン寸法	SB ^{※1}	mm					
評価	許容荷重 (q_{1a} , q_{3a}) 検定比 (K_1 , K_3)	F1	q_{1a}	N/m^2	判定	OK	OK	
			K_1	—				
		F3	q_{3a}	N/m^2	判定	OK	OK	
			K_3	—				

※1 FB：平鋼 (FLAT BAR)

SB：角棒 (SQUARE BAR)

※2 当該の値は、鉄扉の表面と裏面の表面間の厚さを示す。

この値は、内部構造材の断面剛性の算定に用いる。

5. 新設鉄扉の強度評価

各鉄扉の最大検定比を添説建 3-IV. 5-1 表に示す。

添説建 3-IV. 5-1 表 各鉄扉の最大検定比一覧

	鉄扉部位	項目	記号	単位	第 3 核燃料倉庫		
					SD-32	SD-33	
					新設	新設	
					片開	両開	
鉄扉仕様	竜巻荷重	F1	q_1	N/m^2			
		F3	q_3	N/m^2			
	扉	幅	W	mm			
		高さ	H	mm			
		厚さ※2	T	mm			
		表面板厚	t	mm			
	フランス落とし	ピン寸法	RB※1	mm			
評価	許容荷重 (q_{1a} , q_{3u}) 検定比 (K_1 , K_3)	F1	q_{1a}	N/m^2	判定	OK	OK
			K_1	—			
		F3	q_{3u}	N/m^2	判定	OK	OK
			K_3	—			

※1 RB : 丸鋼 (ROUND BAR)

※2 当該の値は、鉄扉の表面と裏面の表面間の厚さを示す。

この値は、内部構造材の断面剛性の算定に用いる。

6. 大型の新設鉄扉の強度評価

最大検定比を添説建 3-IV. 6-1 表に示す。

添説建 3-IV. 6-1 表 最大検定比

	鉄扉部位	項目	記号	単位	第 3 核燃料倉庫	
					SD-31	
					新設	
					両開	
鉄扉仕様	竜巻荷重	F1	q_1	N/m^2		
		F3	q_3	N/m^2		
	扉	幅	W	mm		
		高さ	H	mm		
		厚さ※1	T	mm		
		表面板厚	t	mm		
	グレモンピン	ピン寸法	D_f	mm		
評価	許容荷重 (q_{1a}, q_{3u}) 検定比 (K_1, K_3)	F1	q_{1a}	N/m^2		
			K_1	—		
		判定				OK
		F3	q_{3u}	N/m^2		
			K_3	—		
判定			OK			

※1 当該の値は、鉄扉の表面と裏面の表面間の厚さを示す。

大型の新設鉄扉の場合、内部構造材の断面剛性の算定に表面の板材は保守的に考慮せず、当該の値から表面板厚 t を差引いた値を用いる。

積雪及び降下火砕物による損傷防止に関する説明書
(基本方針書)

I. 積雪及び降下火砕物による損傷防止に関する方針（設計方針）

1. 基本方針

加工施設の安全機能に影響を及ぼし得る自然現象のうち、積雪及び降下火砕物による損傷防止に関する基本方針は以下のとおりとする。

- ・ 敷地及び敷地周辺の自然環境を基に想定される積雪及び降下火砕物に対し、安全機能を有する施設が安全機能を損なわない設計とする。具体的には、加工施設の建物の主な屋根構造である鉄骨下地構造屋根（以下「折板屋根」及び「ALC 板屋根」と略記）及び鉄筋コンクリート屋根（以下「RC 屋根」と略記）の実耐荷重がそれぞれ降下火砕物（湿潤密度 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ ）で約 10cm （約 60cm の積雪に相当）及び約 28cm （約 168cm の積雪に相当）に耐える実力を有する設計とする。
- ・ 降下火砕物が加工施設で観測された場合、気中の降下火砕物の状態を踏まえて、除去作業等の措置を講じることとする。
- ・ 積雪及び降下火砕物の重畳を踏まえ、安全機能を損なうことがないように、余裕をもって堆積物を取り除く方針とする。

2. 設計方針

2.1. 荷重

(1) 積雪荷重

積雪単位荷重 m_s (N/cm^2) : 20（建築基準法施行令第 86 条第 2 項による）

1) 折板屋根

検討用積雪深度 d_s (cm) : 60

検討用積雪荷重 w_s (N/m^2) : $m_s \times d_s = 20 \times 60 = 1200$

2) ALC 板屋根

検討用積雪深度 d_{ALCS} (cm) : 60

検討用積雪荷重 w_{ALCS} (N/m^2) : $m_s \times d_{ALCS} = 20 \times 60 = 1200$

3) RC 屋根

検討用積雪深度 d_{RCS} (cm) : 168

検討用積雪荷重 w_{RCS} (N/m^2) : $m_s \times d_{RCS} = 20 \times 168 = 3360$

(2) 固定荷重

検討対象物に応じて設定する。

(3) 荷重の組み合わせ

建築基準法施行令第 82 条に基づき積雪荷重（多雪区域以外の場合）は短期荷重として評価する。

短期荷重：固定荷重 + 積雪荷重

2. 2. 使用材料と許容値

検討対象物に応じて設定する。

2. 3. 評価方法

(1) 折板屋根

屋根の支持スパンがメーカー資料による許容スパン以下となっていることを確認する。折板を支える小梁は鉄骨構造であるため、日本建築学会「鋼構造設計規準 ー許容応力度設計法ー」に基づき、梁に作用する最大曲げ応力度が短期許容曲げ応力度以下であることを確認する。

(2) ALC 板屋根

屋根の支持スパンがメーカー資料による許容スパン以下となっていることを確認する。ALC 板を支える小梁は鉄骨構造であるため、日本建築学会「鋼構造設計規準 ー許容応力度設計法ー」に基づき、梁に作用する最大曲げ応力度が短期許容曲げ応力度以下であることを確認する。

(3) RC 屋根

日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」に基づき、スラブ及び小梁に作用する最大曲げモーメントが終局曲げ耐力以下であることを確認する。

これらの確認により安全機能を損なわないことを確認する。

一般に建築、土木に関する技術計算においては以下の定義による用語を用いており、本資料もこれに準じることとする。

応力：部材に作用する内力を意味し、せん断力、軸力等の荷重の次元を持つ場合あるいは曲げモーメント、トルク等の荷重×距離の次元を持つ場合がある。

応力度：内力による単位面積あたりの荷重を意味し、荷重を面積で除した次元を持つ。

耐力：骨組や部材が破壊せずに耐えられる限界の応力を意味する。

3. 適用規格

設計は原則として、次の関係規準に準拠する。

- ・ 建築基準法・同施行令・告示等
- ・ 日本産業規格（JIS）（日本規格協会）
- ・ 鋼構造設計規準 ー許容応力度設計法ー（日本建築学会）
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会）
- ・ ALC パネル構造設計指針・同解説（ALC 協会）
- ・ 壁式鉄筋コンクリート造設計・計算規準・同解説（日本建築学会）

4. その他

基本方針書では、対象建物及び構築物の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は、本文の仕様表及び添付図面を参照することとする。

II. 第 3 核燃料倉庫 積雪及び降下火砕物による損傷防止に関する計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添 I 設計及び工事の方法」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建-1-1、表へ建-2-1、表へ建-3-1、図へ建-2-1～図へ建-2-15

1. 設計用荷重

(1) 固定荷重

1) 2 階屋根

屋根スラブ

単位体積重量 γ_{RC} (N/m³) :

厚さ t_{S2} (m) :

単位面積重量 w_{S21} (N/m²) :

仕上げ荷重 w_{S22} (N/m²) :

検討用固定荷重 w_{S2} (N/m²) :

RC 小梁

高さ h_{B1} (m) :

幅 b_{B1} (m) :

検討用固定荷重 W_{B1} (N/m) : $\gamma_{RC} \times b_{B2} \times (h_{B2} - t_{S2})$

=

--

=

2) 吹抜け部屋根

屋根スラブ

単位体積重量 γ_{RC} (N/m³)

:

厚さ t_{S3} (m)

:

単位面積重量 w_{S31} (N/m²)

: $\gamma_{RC} \times t_{S3} =$

デッキプレート

仕上げ荷重 w_{S32} (N/m²)

:

検討用固定荷重 w_{S3} (N/m²)

: $w_{S31} + w_{S32} =$

鉄骨小梁

使用部材

部材単位長さ重量 M_{SB1} (kg/m)

:

重力加速度 g (m/s²)

: 9.80665

検討用固定荷重 w_{SB1} (N/m)

: $M_{SB1} \times g =$

(2) 積雪荷重

検討用積雪深度 d_s (cm) : 168 (降下火砕物 28cm に相当)

積雪単位荷重 m_s (N/cm/m²) : 20 (建築基準法施行令第 86 条第 2 項による)

検討用積雪荷重 w_s (N/m²) : $m_s \times d_s = 20 \times 168 = 3360$

(3) 荷重の組み合わせ

建築基準法施行令第 82 条に基づき、積雪荷重 (多雪区域以外の場合) は短期荷重として評価する。

短期荷重 : 固定荷重 + 積雪荷重

2. 使用材料と許容限界

(1) コンクリート

設計基準強度 $F_c = 20.6 \text{ N/mm}^2$

(2) 鉄筋

使用材料 : 建設時設計図書より

JIS G3112 - 1987 での読み替えに従って として取り扱う。

短期許容引張応力度 : $f_{t1} = \text{} \text{ N/mm}^2$

日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」より

降伏応力度 : $\sigma_{y1} = 1.1 \times f_{t1} = \text{} \text{ N/mm}^2$

平成 12 年建設省告示第 2464 号より

使用材料 : 建設時設計図書より

JIS G3112 - 1987 での読み替えに従って として取り扱う。

短期許容引張応力度 : $f_{t2} = \text{} \text{ N/mm}^2$

日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」より

降伏応力度 : $\sigma_{y2} = 1.1 \times f_{t2} = \text{} \text{ N/mm}^2$

平成 12 年建設省告示第 2464 号より

(3) 鉄骨

使用材料 : 建設時設計図書より

JIS G3101 - 1995 での読み替えに従って として取り扱う。

基準強度 : $F = \text{} \text{ N/mm}^2$

日本建築学会「鋼構造設計規準 —許容応力度設計法—」より

(4) 鉄骨接合部

使用材料 : 高力ボルト

許容せん断力 : 一面摩擦時 kN/本 (長期)、 kN/本 (短期)

日本建築学会「鋼構造設計規準 —許容応力度設計法—」より

3. 評価結果

(1) 2階屋根

添説建 4-Ⅱ.3-1 表に屋根スラブ及び RC 小梁の評価結果を示す。

添説建 4-Ⅱ.3-1 表 屋根スラブ及び RC 小梁の評価結果

評価対象	評価項目	検定比
屋根スラブ	最大曲げモーメントと 終局曲げ耐力の比較	
RC 小梁	最大曲げモーメントと 終局曲げ耐力の比較	

以上より、積雪深さ 168cm の積雪荷重に対して、屋根スラブ及び RC 小梁は健全である。

(2) 吹抜け部屋根

添説建 4-Ⅱ.3-2 表に屋根スラブ及び鉄骨小梁の評価結果を示す。

添説建 4-Ⅱ.3-2 表 屋根スラブ及び鉄骨小梁の評価結果

評価対象	評価項目	検定比
屋根スラブ	最大曲げモーメントと 終局曲げ耐力の比較	
鉄骨小梁	曲げ	
	せん断	

以上より、積雪深さ 168cm の積雪荷重に対して、屋根スラブ及び鉄骨小梁は健全である。

III. 劣化・天然ウラン倉庫 積雪及び降下火砕物による損傷防止に関する計算書

基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等については、「別添 I 設計及び工事の方法」に記載の下記の仕様表、添付図面を参照。

表へ建-1-2、表へ建-2-2、表へ建-3-2、図へ建-3-1～図へ建-3-9

1. 設計用荷重

(1) 固定荷重

屋根スラブ

単位体積重量 γ_{RC} (N/m ³)	:	
厚さ t_{S1} (m)	:	
単位面積重量 w_{S11} (N/m ²)	:	
仕上げ荷重 w_{S12} (N/m ²)	:	
検討用固定荷重 w_{S1} (N/m ²)	:	

RC 小梁

高さ h_{B1} (m)	:	
幅 b_{B1} (m)	:	
検討用固定荷重 W_{B1} (N/m)	:	

(2) 積雪荷重

検討用積雪深度 d_s (cm)	:	168 (降下火砕物 28cm に相当)
積雪単位荷重 m_s (N/cm/m ²)	:	20 (建築基準法施行令第 86 条第 2 項による)
検討用積雪荷重 w_s (N/m ²)	:	$m_s \times d_s = 20 \times 168 = 3360$

(3) 荷重の組み合わせ

建築基準法施行令第 82 条に基づき、積雪荷重 (多雪区域以外の場合) は短期荷重として評価する。

短期荷重 : 固定荷重 + 積雪荷重

2. 使用材料と許容限界

(1) コンクリート

設計基準強度 $F_c = 17.6 \text{ N/mm}^2$

(2) 鉄筋

使用材料 : 建設時設計図書より

JIS G3112 - 1987 での読み替えに従って として取り扱う。

短期許容引張応力度 : $f_t = 295 \text{ N/mm}^2$

日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」より

降伏応力度 : $\sigma_y = 1.1 \times f_t = \text{} \text{ N/mm}^2$

平成 12 年建設省告示第 2464 号より

3. 評価結果

添説建 4-III.3-1 表に屋根スラブ及び RC 小梁の評価結果を示す。

添説建 4-III.3-1 表 屋根スラブ及び RC 小梁の評価結果

評価対象	評価項目	検定比
屋根スラブ	最大曲げモーメントと 終局曲げ耐力の比較	
RC 小梁	最大曲げモーメントと 終局曲げ耐力の比較	

以上より、積雪深さ 168cm の積雪荷重に対して、屋根スラブ及び RC 小梁は健全である。

外部火災・爆発による損傷防止に関する説明書
(基本方針書)

1. 評価対象と方法

(1) 評価対象

敷地内外の屋外危険物貯蔵施設及び燃料輸送車両（以下「危険物（施設・車両）」という。）の火災又は爆発による核燃料物質等を内包する設備機器が設置されている建物と、その前室への影響を評価した。

(1)-1 対象建物

評価対象建物は、核燃料物質等を内包する設備機器が設置されている以下に示す建物とした。

- ① 第3核燃料倉庫
- ② 劣化・天然ウラン倉庫

以上の評価対象建物を「対象建物①～②」という。

また、評価対象とする壁は、以下のとおりとする。

- ・ 危険物（施設・車両）から火災・爆発の影響を遮る障壁がない建物を評価対象とする。（車両の場合は移動ルートも考慮）
- ・ 上記建物の各壁、鉄扉、屋根を評価対象とする。
- ・ 同一の建物で複数の壁が評価対象となる場合は、材質毎に最も薄い壁を評価対象とする。

(1)-2 対象とする危険物（施設・車両）

対象とする危険物（施設・車両）は、以下の通り選定した。

・ 敷地内：

事業許可 添付書類五の別添り-18 に示す危険物（施設・車両）のすべてを選定した。なお、灯油用タンクローリーの経路は、事業許可で定めた経路よりも更に加工施設から離れた経路に見直した。先行申請の経路はより安全側の評価条件であり、先行申請の見直しは不要である。

・ 敷地外：

事業許可 別添り-24 及び別添り-25 に示す危険物（施設・車両）のすべてを選定した。

(2) 判定基準

(2)-1 敷地内の火災

- ・ 火災源と対象建物①～②との間に影響を遮る障壁がある場合は、火災の影響が及ばないものとする。
- ・ 危険物と建物との最短距離を離隔距離として評価する。
- ・ 評価温度 $T(^{\circ}\text{C})$ と許容温度を比較し、評価温度 < 許容温度であることを確認する。
- ・ 許容温度は、以下のとおりとする。
 - 壁・屋根（コンクリート）： 200°C （出典：建築火災のメカニズムと火災安全設計）
 - 鉄扉（）、ガラリ部（）： 450°C （出典：建築火災のメカニズムと火災安全設計（自重（長期荷重）に対して変形が認められない温度（許容鋼材温度）））
 - 鋼板（）： 700°C （出典：ステンレス協会 HP）

(2)-2 敷地外の火災

- ・ 敷地外のタンクローリの火災は、敷地内の火災と同様に評価し判定する。
- ・ 当社敷地の東側に隣接するニュークリア・デベロップメント株式会社の火災源（危険物屋外タンク貯蔵所）に最も近い当社加工施設の建物は、事業許可のとおり第1廃棄物処理所であり、火災源との距離は109mである。
- ・ 本申請範囲の建物と敷地外の火災源の距離は109m以上であり、外壁温度が許容温度になる危険距離が109mより小さいことを確認する。

(2)-3 敷地内の爆発

- ・ 爆発源と対象建物①～②との間に影響を遮る障壁がある場合は、爆発の影響が及ばないものとする。
- ・ 爆発源と建物との最短距離を、離隔距離として評価する。
- ・ 危険限界距離と離隔距離を比較し、危険限界距離 < 離隔距離であることを確認する。

(2)-4 敷地外の爆発

- ・ 敷地外のタンクローリの爆発は、敷地内の爆発と同様に評価し判定する。
- ・ 当社敷地の西側に隣接する三菱マテリアル株式会社の爆発源（LPガス貯蔵設備、高圧ガス貯蔵所（第二種貯蔵所））に最も近い当社加工施設の建物は、事業許可のとおり容器管理棟であり、爆発源との距離は228mである。
- ・ 本申請範囲の建物と敷地外の爆発源の距離は228m以上であり、危険距離 < 離隔距離であることを確認する。

2. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

「別添Ⅰ 設計及び工事の方法」の以下の図表に示す。

建物名称	記載している表	記載している図
第3核燃料倉庫	表へ建-1-1、表へ建-2-1、 表へ建-3-1	図へ建-1-1、図へ建-1-15 図へ建-2-1～図へ建-2-5
劣化・天然ウラン倉庫	表へ建-1-2、表へ建-2-2、 表へ建-3-2	図へ建-1-1、図へ建-1-16 図へ建-3-1～図へ建-3-4

3. 評価結果

対象建物①～②に対する危険物(施設・車両)の影響モードと、評価結果を添説建5-1表に示す。

評価を実施した結果、火災及び爆発に対して対象建物①～②は健全性を維持できることを確認した。

添説建5-1表 危険物(施設・車両)の仕様と各建物①～②に対する火災・爆発評価結果(1/3)

区分	危険物の施設	油種等	影響モード	名称	外壁材質	外壁の厚さ	評価結果				
							外壁評価温度	許容温度	危険距離	離隔距離	影響の有無
敷地内	危険物屋外タンク貯蔵所(1)	A重油	火災	①第3核燃料倉庫			52℃	200℃	13.1m	62m	無し
				②劣化・天然ウラン倉庫			58℃	450℃	8.4m		無し
	危険物屋外タンク貯蔵所(2)	灯油	火災	①第3核燃料倉庫			42℃	200℃	12.8m	18.1m	無し
				②劣化・天然ウラン倉庫			43℃	450℃	8.4m		無し
	危険物屋外タンク貯蔵所(3)	灯油	火災	①第3核燃料倉庫			41℃	200℃	1.5m	148m	無し
				②劣化・天然ウラン倉庫			42℃	450℃	3.9m		無し
	高圧ガス製造所	液化アンモニア	火災	①第3核燃料倉庫			41℃	200℃	7.2m	148m	無し
				②劣化・天然ウラン倉庫			42℃	450℃	7.4m		無し
	LPガス供給設備	液化プロパンガス	火災	①第3核燃料倉庫			46℃	200℃	7.0m	45m	無し
				②劣化・天然ウラン倉庫			56℃	450℃	7.4m		無し
	爆発			①第3核燃料倉庫			96℃	200℃	28.8m	49m	無し
				②劣化・天然ウラン倉庫			98℃	450℃	17.8m		無し
	爆発			①第3核燃料倉庫			46℃	200℃	28.7m	155m	無し
				②劣化・天然ウラン倉庫			46℃	450℃	17.8m		無し
火災			①第3核燃料倉庫			—	—	26.6m注3	49m	無し	
			②劣化・天然ウラン倉庫			—	—	26.6m注3	155m	無し	
水素供給設備障壁があるため影響はない。											
水素供給設備障壁があるため影響はない。											
水素供給設備障壁があるため影響はない。											
水素供給設備障壁があるため影響はない。											

注1：SS400(鉄扉)の板厚は、保守的に最も薄い1.6mmとして評価した。

注2：爆発の評価は壁の材質、厚さは影響しない。

注3：爆発の場合は、危険限界距離を記す。

添説建5-1表 危険物(施設・車両)の仕様と各建物①~②に対する火災・爆発評価結果 (2/3)

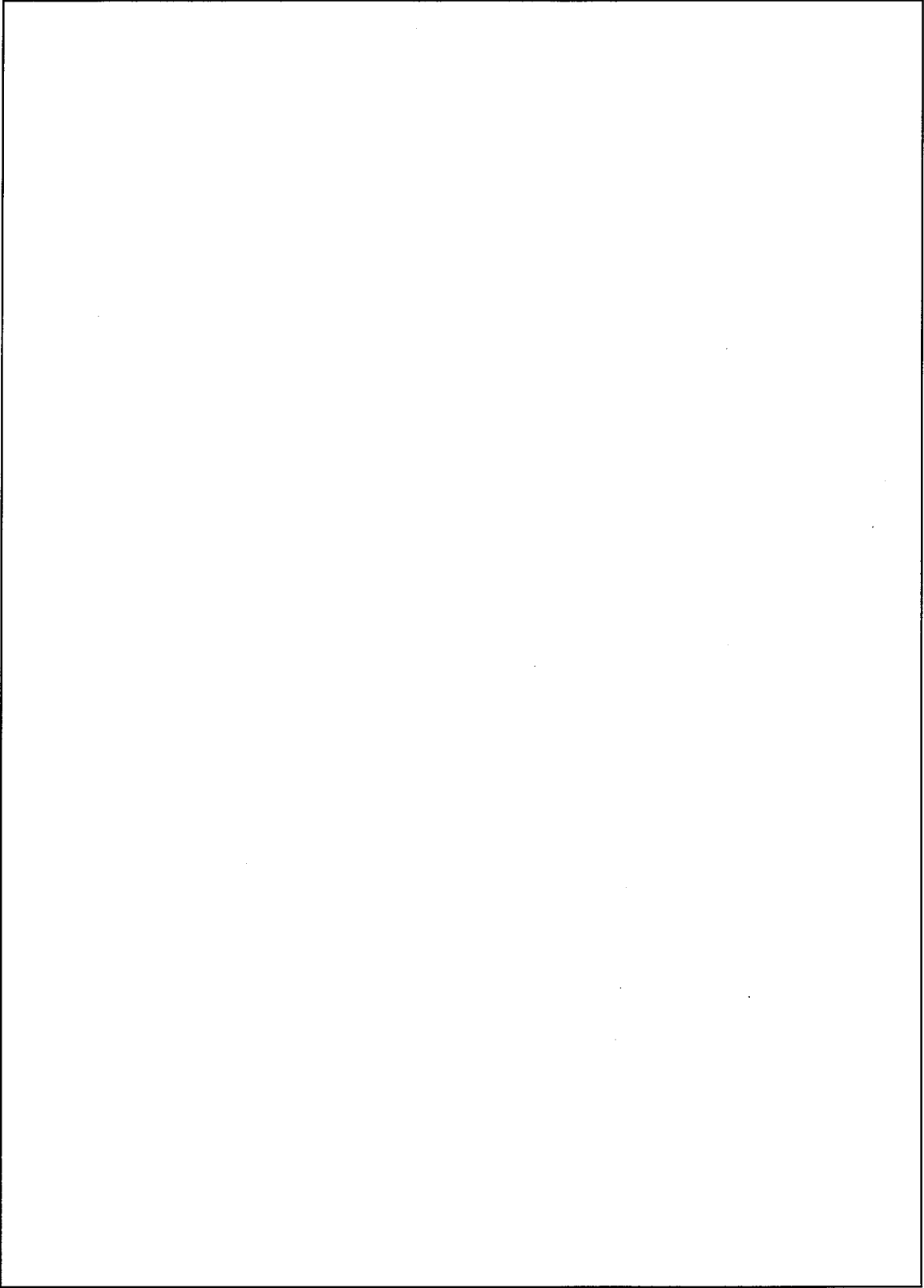
区分	危険物の施設	油種等	影響モード	名称	外壁材質	外壁の厚さ	評価結果				影響の有無		
							外壁評価温度	許容温度	危険距離	危険距離			
敷地内	高圧ガス貯蔵所	水素	爆発	①第3核燃料倉庫				46℃	200℃	5.0m	4.1m	無し	
				②劣化・天然ウラン倉庫				53℃	450℃	4.6m		無し	
	A重油用タンクローリ	A重油	火災	①第3核燃料倉庫				41℃	200℃	4.8m	127m	無し	
				②劣化・天然ウラン倉庫				42℃	450℃	4.6m		無し	
	灯油用タンクローリ	灯油	火災	①第3核燃料倉庫				41℃	200℃	4.0m	159m	無し	
				②劣化・天然ウラン倉庫				42℃	450℃	7.0m		無し	
	液化アンモニアローリ	液化アンモニア	火災	①第3核燃料倉庫				47℃	200℃	3.8m	29m	無し	
				②劣化・天然ウラン倉庫				74℃	450℃	7.0m		無し	
				爆発	①第3核燃料倉庫				72℃	200℃	26.9m	61m	無し
					②劣化・天然ウラン倉庫				73℃	450℃	16.6m		無し
				火災	①第3核燃料倉庫				46℃	200℃	26.8m	146m	無し
					②劣化・天然ウラン倉庫				46℃	450℃	16.6m		無し
				爆発	①第3核燃料倉庫				—	—	26.0m注3	61m	無し
					②劣化・天然ウラン倉庫				—	—	26.0m注3	146m	無し
				火災	①第3核燃料倉庫				41℃	200℃	2.3m	159m	無し
					②劣化・天然ウラン倉庫				42℃	450℃	9.2m		無し
			爆発	①第3核燃料倉庫				41℃	200℃	2.3m	234m	無し	
				②劣化・天然ウラン倉庫				41℃	450℃	9.2m		無し	
			爆発	①第3核燃料倉庫				—	—	47.8m注3	159m	無し	
				②劣化・天然ウラン倉庫				—	—	47.8m注3	234m	無し	
			爆発	①第3核燃料倉庫				—	—	50.6m注3	159m	無し	
				②劣化・天然ウラン倉庫				—	—	50.6m注3	234m	無し	

注1：SS400（鉄扉）の板厚は、保守的に最も薄い1.6mmとして評価した。

注2：爆発の評価は壁の材質、厚さは影響しない。

注3：爆発の場合は、危険限界距離を記す。

注4：SUS304の許容温度（700℃）はSS400の許容温度（450℃）より高く、板厚はほぼ同一（SUS304鋼板：1.5mm、SS400：1.6mm）であることから、評価結果が厳しくなるSS400の評価結果を記載している

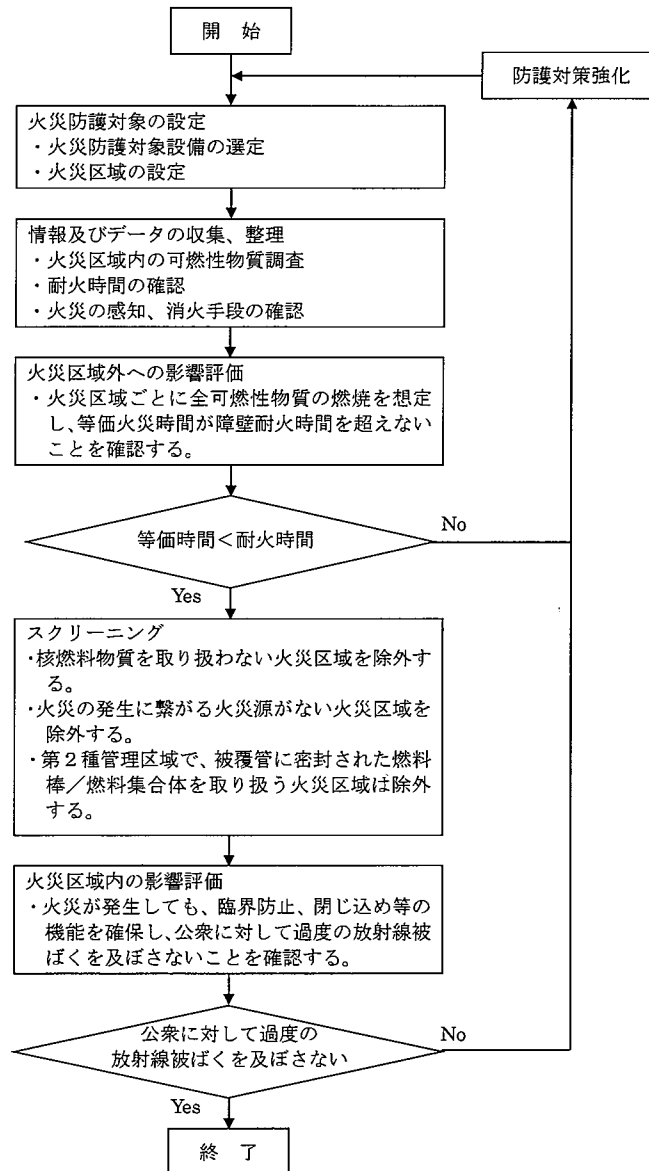


添説建 5-1 図 水素供給設備障壁開口部からの爆発による影響範囲と加工施設の位置

火災等による損傷の防止に関する説明書
(基本方針書)

1. 設計方針

原子力発電所の内部火災影響評価ガイド等に従い、以下の火災影響評価フローに基づいて火災影響評価を行い、万一の火災発生時においても安全機能を有する施設が機能を維持できることを確認する。



火災影響評価フロー

(1) 火災防護対象の設定

火災防護対象は、事業許可に示すとおり、万一の火災発生時に延焼を防止し、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないために、臨界防止、閉じ込め及び遮蔽機能を有する設備・機器及び建物とした。

火災防護対象の建物は、事業許可に記載の火災等による損傷の防止に係る基本方針に基づき、延焼及びウランの漏えいを防止する設計としている。

(2) 可燃性物質の調査・難燃性物質の調査

火災区域内の可燃性物質・難燃性物質の種類及び可燃性物質・難燃性物質を調査した。調査した結果を添説建6-1付録1表に示す。

(3) 等価時間の算出

等価時間は、添説建6-1表に示すガイドに基づき算出した。

添説建 6-1 表 ガイド等において参考にした箇所

ガイド等	参考にした箇所
原子力発電所の内部火災影響評価ガイド	火災影響評価手法
NFPA 801: Standard for Fire Protection for Facilities Handling Radioactive Materials 2014 Edition	・ 火災影響評価の要求 ・ 換気空調に関する設計
NFPA FIRE PROTECTION Handbook 20th Edition(以下「NFPA Handbook」という。)	・ コンクリートの厚さと耐火時間の関係 ・ 熱含有量

(4) 耐火時間の設定

耐火時間については、火災区域を構成する全ての耐火構造物の設計仕様を考慮し設定した。耐火時間の設定根拠を補足資料に示す。

なお、一部の耐火時間は事業許可から変更しているが、全て事業許可の値よりも大きな値となり、十分な耐火性能を有し、延焼及びウランの漏えいを防止する設計としている。

耐火時間は、火災区域を構成する耐火構造物のうち、最も厳しい(小さい)値とした。また、材質が同じ耐火構造物については、保守的に最も厚さが小さいものの耐火時間で評価した。

2. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

「別添Ⅰ 設計及び工事の方法」の以下の図表に示す。

建物名称	記載している表	記載している図
第3核燃料倉庫	表へ建-1-1、表へ建-2-1、 表へ建-3-1	図へ建-1-1 図へ建-1-11、図へ建-1-13 図へ建-2-1～図へ建-2-5
劣化・天然ウラン倉庫	表へ建-1-2、表へ建-2-2、 表へ建-3-2	図へ建-1-1 図へ建-1-12、図へ建-1-14 図へ建-3-1～図へ建-3-3

3. 評価結果

各火災区域の等価時間と耐火時間を比較した結果を、添説建6-2表に示す。

全ての火災区域の耐火時間は等価時間を上回っており、万一の火災発生時において延焼を防止でき、建物の臨界防止、閉じ込め、及び、遮蔽機能は維持される。

添説建6-2表 火災区域外への影響評価結果

火災区域 火災区域を示す記号↓		評価結果(*1)		
		等価時間 (h)	耐火時間 (h)	
第3核燃料倉庫(前室を除く)	R1	0.27	1.0	○
第3核燃料倉庫(前室)	R2	0.15 ^{※1}	1.0	○
劣化・天然ウラン倉庫	V	0.01	1.0	○

備考) *1…評価結果 ○…等価時間<耐火時間 ×…等価時間≥耐火時間

※1…事業許可から変更している。

添説建6一付録1表 各火災区域の可燃性/難燃性物質質量

対象火災区域	可燃性物質質量(kg)										難燃性物質質量(kg)				盤内※1 可燃物の 発熱量 (MJ)
	床面積 (m ²)	プラスチック	紙	布・ ウエス	木材	洗剤	試薬	各種油	水素	塩化 ビニル	ポリ カーボ ネート	ゴム	電線 被覆		
第3核燃料倉庫 (前室を除く)	R1	60	90	40	760	40	0	10	0	1,130	350	6,032	1,622	3,075	
第3核燃料倉庫 (前室)	R2	10	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	78	0	
劣化・天然ウラン倉庫	V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	
各物質の熱含有量(kJ/kg) ※2		47,700	18,594	30,800	21,800	42,400	-	44,991	141,790	17,950	31,500	23,246	47,700	-	

※1 盤内可燃物は、盤のサイズが大きく、盤内部の取納密度が高い分電盤と制御盤を選定し、それぞれ盤内の物質質量を調査し、熱含有量を乗じて発熱量を算出した。これら盤の容積と発熱量を基準として、それ以外の盤については基準との容積比で発熱量を算出した。

※2 熱含有量は、原子力発電所の内部火災影響評価ガイドまたはNIPPA Handbookより引用した。

耐火時間の設定について

1. コンクリート壁、床

NFPA Handbook (CHAPTER 2 Structural Integrity During Fire 19-53 FIGURE 19.2.20) のNormal aggregate ; 普通骨材におけるコンクリート厚さと耐火時間の関係を参考に、表1のとおり耐火時間を設定した。

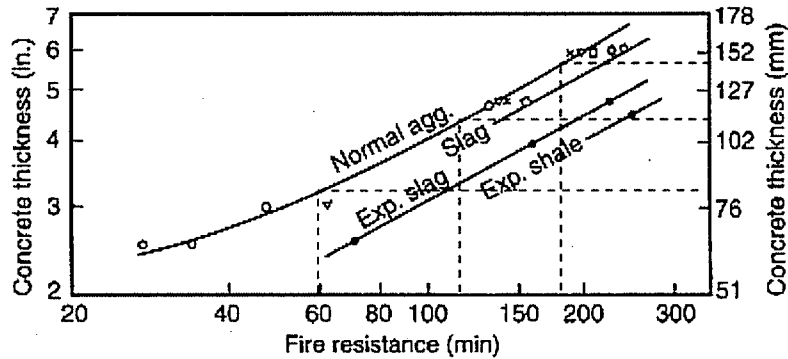


FIGURE 19.2.20 Relationship of Slab Thickness and Type of Aggregate to Fire Endurance

表1. コンクリートの耐火時間

コンクリート厚さ : T	耐火時間
80mm ≤ T < 110mm	1.0hr
110mm ≤ T < 150mm	2.0hr
150 ≤ T	3.0hr

	T(mm)	耐火時間
1 時間耐火	80	1.00hr
	85	1.17hr
	90	1.33hr
	95	1.50hr
	100	1.67hr
	105	1.83hr
2 時間耐火	110	2.00hr
	115	2.13hr
	120	2.25hr
	125	2.38hr
	130	2.50hr
	135	2.63hr
	140	2.75hr
	145	2.88hr
3 時間耐火	150	3.00hr

2. 石膏 (42mm 厚み)

- ・ 42mm 厚みの石膏は、建築基準法第 68 条の 26 第 1 項の規定に基づく国土交通省大臣認定番号 FP060NP-0007 の片面せっこうボード重張/軽量鉄骨下地間仕切壁の工法に準じ、間仕切壁 (非耐力壁) 1 時間の規定に適合することから、1 時間耐火とする。

3. 外壁 ・扉・シャッター・ガラリ部

一般的には、外壁 ・扉・シャッター・ガラリ部の耐火性能 (時間) については防火戸としての役割を担う防火設備として規定されており、その種類として防火区画に使用される 1 時間耐火性能を有する「特定防火設備」がある。

特定防火設備の構造規定は以下に示す通り定められている。

- ・ 鉄製で鉄板の厚さが 1.5mm 以上の防火戸又は防火ダンパとすること。
- ・ 骨組みを鉄製とし、両面にそれぞれ厚さ 0.5mm 以上の鉄板を張った防火戸とすること。
- ・ 開口面積が 100cm² 以内の換気孔に設ける鉄板、モルタル板その他これらに類する材料で造られた防火覆い又は地面からの高さが 1 m 以下の換気孔に設ける 2mm 以下の金網とすること。

<出典>建設省告示第 1369 号「特定防火設備の構造方法を定める件」抜粋

鉄板の厚さ 1.5mm 以上で造られた「特定防火設備」と同等の性能を有する外壁 ・扉・シャッター・エキスパンションジョイントカバー (屋内) ・ガラリ部を 1 時間耐火と設定する。

4. 天井・屋根

コンクリート製の場合は、1 項と同様の設定を踏襲する。

溢水による損傷防止に関する説明書
(基本方針書)

I. 設計方針

1. 溢水に関する設計方針

許可基準規則第十一条(溢水による損傷の防止)に基づき、加工施設内部で溢水の発生を想定しても、加工施設の閉じ込め、臨界防止の安全機能を損なわないようにするとともに、溢水による火災の発生を防止するため、以下の設計とする。

①閉じ込めの観点

- ・ 第1種管理区域の境界から外部へ溢水が漏えいしない設計とする。なお、第2種管理区域では、ウランは燃料棒の中に密封された状態で取り扱われるため、汚染がないことから、第2種管理区域からの溢水の漏えい防止に関しては考慮しない。
- ・ 建物内の負圧を維持するため、被水または没水により気体廃棄物の廃棄設備(以下「排気設備」という。)の機能を喪失しない設計とする。

②臨界防止の観点

- ・ ウランを内包する設備・機器が、被水または没水によって臨界とならない設計とする。

③火災の発生防止の観点

- ・ 被水または没水による電気火災の発生を防止する設計とする。

④全般

- ・ 耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度(150ガル=0.15G)を検知した場合には、溢水源となり得る配管への送液を停止する設計とする。

2. 溢水評価条件の設定

2.1 考慮する溢水

加工施設における溢水源は、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」（以下「溢水ガイド」という。）を参考に以下を内部溢水源として考慮する。

- ① 溢水の影響を評価するために想定する設備・機器の破損により生じる溢水
- ② 加工施設内で生じる異常状態（火災）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水
- ③ 地震に起因する設備・機器の破損により生じる溢水（共通要因による破損を想定）

- ① については、一系統における単一の機器の破損を想定する。
- ② については、火災時の屋外消火栓による消火のための放水を想定する。
- ③ については、耐震重要度が第1類の設備・機器は、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計とすることから、第2類及び第3類の設備・機器（一般産業施設と同等の耐震性を要求される水配管を含む）の水を内包する全ての設備・機器が地震による共通要因により破損することを想定する。

なお、①の単一の設備・機器の破損による溢水評価については、③の共通要因による同時破損による溢水評価に包絡される。

②の溢水評価の方法を3.2項に、③の溢水評価の方法を3.1項に示す。

2.2 防護対象の選定

溢水源の有無、臨界の防止及び閉じ込め機能等の安全機能の防護の観点から防護対象施設を以下のとおり選定する。

- ① 溢水による臨界防止の観点から、核燃料物質を内包する全ての設備・機器
- ② 溢水による閉じ込め機能の喪失防止の観点から、第1種管理区域における核燃料物質を取り扱う設備・機器及び建物内の負圧を維持するための排気設備
- ③ 溢水による火災の発生防止の観点から、被水または没水により火災の発生の可能性がある設備・機器（電気設備）

2.3 溢水源・溢水量の設定

(1) 地震に起因する設備・機器の破損等により生じる溢水

地震に起因する破損を想定する設備・機器（溢水源）は、以下の二つとする。

① ウラン廃液等を内包する設備・機器

これらの設備・機器の耐震重要度は第2類または第3類であり、第1種管理区域に設置されている。

② 水配管等のユーティリティ配管（以下「水配管等」という。）

- ・ 工業用水
- ・ 水道水
- ・ 外部からの供給水等(冷却水、純水、アンモニア水)
- ・ 貯液（硝酸、純水、冷却水）
- ・ 空調用水
- ・ 蒸気

なお、溢水量低減のため、溢水源となる工業用水、水道水、冷却水、純水、アンモニア水及び空調用水を供給する配管については、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150ガル=0.15G）を検知した時点で送液を停止するために、地震感知に連動して自動閉止する遮断弁を設置するか、送液ポンプを自動停止する設計とする。手動停止する遮断弁及びその周辺の配管は、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲にとどまる設計とする。

蒸気配管からの蒸気漏えいに対しては、地震感知に連動して自動閉止する遮断弁を設置する。このため、溢水量の評価においては、蒸気配管からの蒸気漏えいは考慮しない。また、当社の加工施設の建物内部にはスプリンクラーの設置はない。

(2) 溢水区分毎の溢水量の考え方

a. ウラン廃液等を内包する設備・機器

耐震重要度分類第2類、第3類の設備・機器の最大保有量が溢水するものとする。

b. 工業用水、水道水、冷却水、純水、アンモニア水

敷地内の屋外に設置された水槽類からの給水量も考慮する。すなわち、工業用水、水道水、冷却水、純水、アンモニア水を供給する配管については、それぞれ地震感知に連動して自動閉止する遮断弁を設置するか、送液ポンプを自動停止する設計とするが、保守的に、自動遮断機能には期待せず、漏え

い検知後、遮断弁を手動閉止または送液ポンプを手動停止するまで溢水量を考慮し、以下に示す考え方にに基づき溢水量を算出する。（添説建7-1表、添説建7-1図参照）

- ・ 工業用水：工業用水は加工施設建物外の高架水槽から供給されており、配管の圧力損失を考慮した流量で30分間漏えいすると仮定した量が配管の敷設されている溢水防護区画もしくは臨界評価用区域に漏えいする。
- ・ 水道水：水道水は東海村から供給されており、配管の圧力損失を考慮した流量で30分間漏えいすると仮定した量が配管の敷設されている溢水防護区画もしくは臨界評価用区域に漏えいする。
- ・ 冷却水、純水、アンモニア水：工程稼働時にポンプにより供給されており、ポンプの設計流量で作業員がポンプを停止するまでの時間10分間漏えいすると仮定した量が配管の敷設されている溢水防護区画もしくは臨界評価用区域に漏えいする。

c. 貯液タンク

貯液には硝酸、純水、冷却水が有り、それぞれの容量から設定する。

d. 空調用水

設備仕様から溢水量を以下と設定する。なお、各工場を循環している空調用水配管には、それぞれ地震感知に連動して自動閉止する遮断弁を設置するか、送液ポンプを自動停止する設計とするが、ここでは保守的に作業員が空調用水の送液ポンプを手動停止するまでの10分間漏えいすると仮定として溢水量を算出する。

2.4 溢水防護区画の設定

(1) 溢水防護区画設定の基本方針

- ・ 閉じ込めの安全機能として、第1種管理区域からの漏えい防止の観点で区画を設定する。
- ・ 閉じ込めに関する防護対象設備として排気設備の有無の観点から区画を設定する。
- ・ 閉じ込めの観点から、UF₆を正圧で取り扱う転換工場原料倉庫を溢水防護区画として設定する。
- ・ 臨界防止の観点から、ウランの減速度を管理する設備・機器の設置の有無を考慮して区画を設定する。
- ・ 上記何れにおいても溢水源の有無を考慮して溢水防護区画を設定する。
- ・ 溢水の影響を避けるため、扉部分に堰を設置する設計の区画は個別に溢水防護区画を設定する。

(2) 溢水防護区画設定における個別の補足事項

- ・ 溢水防護区画へ影響を及ぼす可能性のある隣接区域も溢水防護区画として設定する。（第2種管理区域である組立工場はウラン廃液の漏えいが無いことから、外部開口部に堰等を設置しないが、溢水源を有し、第1種管理区域である成型工場に隣接するので溢水防護区画として設定する。）
- ・ 建物内部に溢水源となる設備がなく、また、消火による放水時に外部への漏えいを許容できる区画は、溢水防護区画の設定対象外とする。

(3) 溢水防護区画内の臨界評価用区域の設定

溢水防護区画内で、ウランの減速度を管理する設備・機器を設置する区域を臨界評価用区域に設定し、その区域の水位を評価する。臨界評価用区域の水位の評価にあたっては、その区域で発生した溢水が隣接する部屋へ扉を通して漏えいせず、また、隣接する部屋の溢水も流入しないものとする。但し、臨界評価用区域の水位が隣接する区画の水位よりも低い場合は、臨界評価用区域への流入も考慮する。

2.5 溢水経路の設定

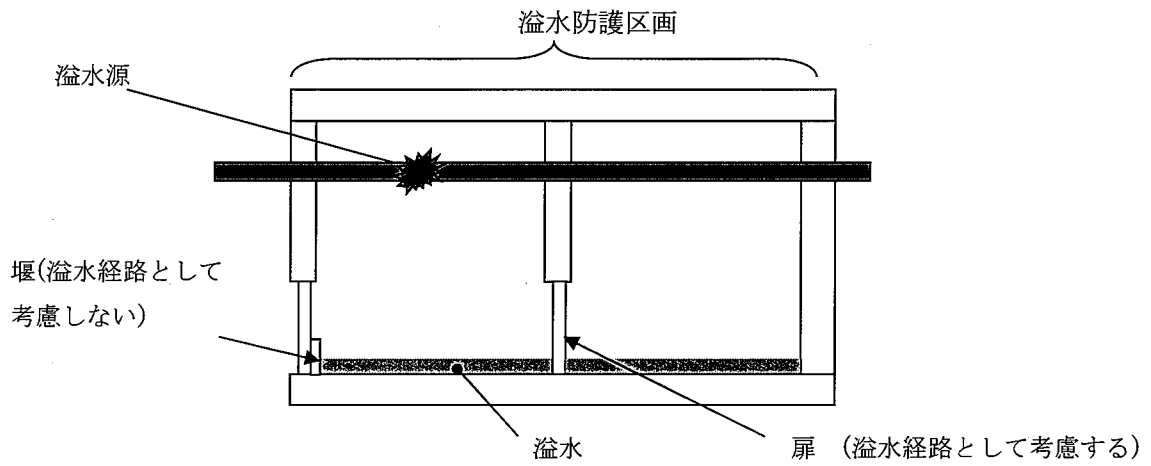
溢水経路は、水位が最も高くなるよう保守的に設定する。

(1) 溢水防護区画内

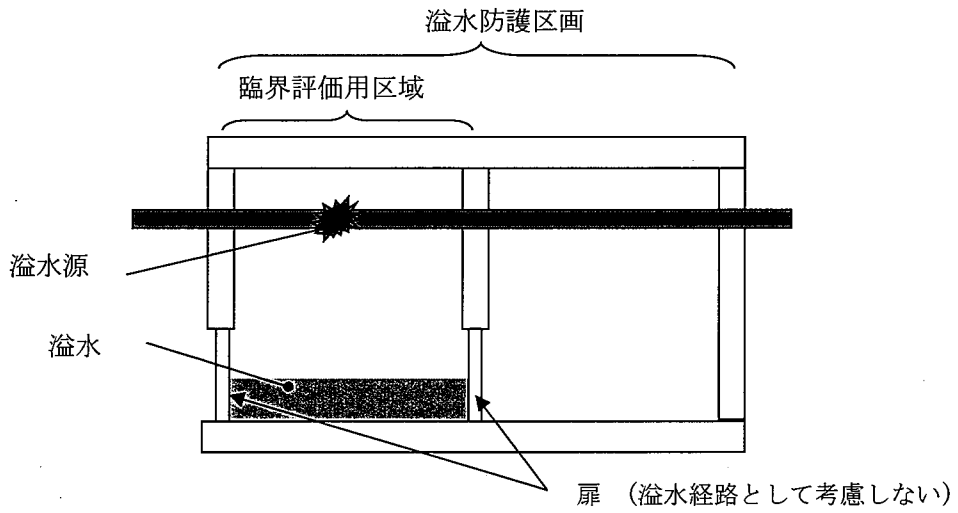
- ・ 加工施設の扉は水密性を有さない扉を設置する設計とすることから、扉を介して溢水経路を形成するものとする。但し、臨界評価用区域の評価では保守的に溢水経路は形成しないものとする。
- ・ 区画内のピット等の液滞留部については、スロッシングによる水位変動を考慮した水位高さ以上の堰を周囲に設置する場合は、溢水経路を形成しないものとする。なお、堰を設置しない場合は液位の算出に於いてピット等の液滞留部における貯液量を考慮する。

(2) 溢水防護区画外

- ・ 下層階への階段部は、漏えい防止対策(スロッシングによる水位変動を考慮した水位高さ以上の堰の設置)を施す場合を除き、溢水経路として考慮し、上層階の溢水が下層階に全量流入するものとする。なお、上層階の水位を評価する場合は、下層階へは流出しないものとして水位を評価する。
- ・ 第1種管理区域境界には、壁またはスロッシングによる水位変動を考慮した水位高さ以上の堰等を設置する設計としていることから、第1種管理区域から区域外への溢水は考慮しない。また、溢水防護区画外周部に壁またはスロッシングによる水位変動を考慮した水位高さ以上の堰を設ける設計とした場合は、隣接する溢水防護区画への溢水は考慮しない。



溢水防護区画における扉に関する溢水経路の考え方



臨界評価用区域における扉に関する溢水経路の考え方

2.6 溢水防護区画及び臨界評価区域毎の溢水量と流入量

(1) 溢水防護区画及び臨界評価区域毎の溢水量

地震に起因する設備・機器の破損等により生じる溢水量を溢水防護区画毎及び臨界評価用区域毎に整理する。

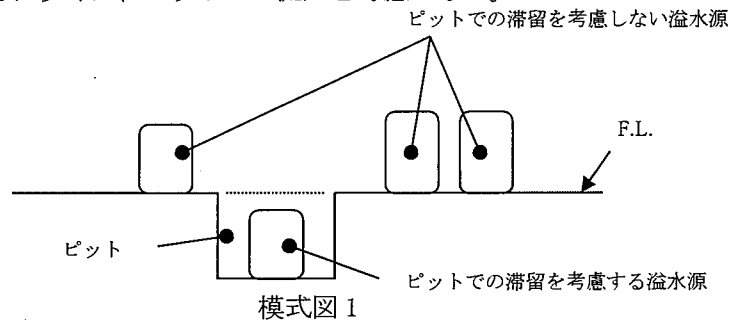
(2) 溢水防護区画及び臨界評価用区域毎の流入量

(1)項で算出した、区画毎の溢水量より、上層階からの流入及びピット等での液の滞留を考慮した流入量を算出する。なお、液の滞留の考慮方法は(3)項に示す。

(3) 液滞留部の考慮方法について

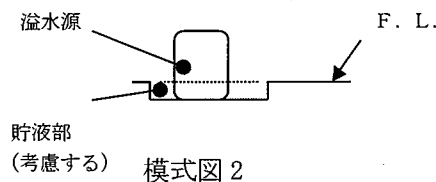
①ケース 1

ピット内に配置された溢水源からの溢水はピットに滞留するものとする。それ以外は、ピットへの流入を考慮しない。



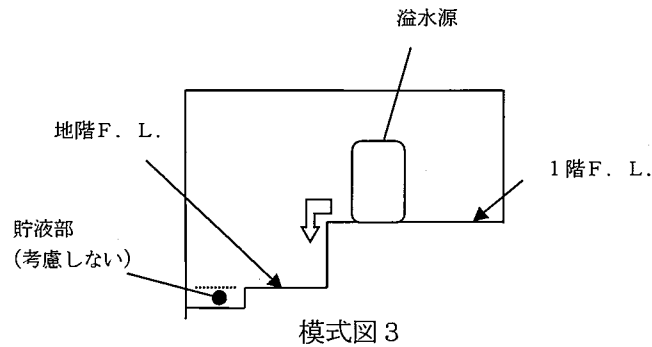
②ケース 2

溢水源となる機器もしくは貯液タンクがピット状の貯液部に設置されており、当該機器の溢水量の合計が貯液部容積よりも多いため、溢水量のうち貯液部容量分は評価対象床面へ流出しないものとし、残りの溢水量のみ考慮する。



③ケース 3

溢水は上層階から流入し、地階床面で広がるが、ピット状の貯液部での液の滞留は考慮せず、滞留面積のみ考慮する。



3. 溢水評価の方法

3.1. 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水評価の方法

(1) 没水による水位の評価

1) 溢水評価に用いる水位の算出方法

水位：Hは溢水ガイドに従い下式に基づいて算出する。

$$H = Q / A \cdots \cdots \textcircled{1}$$

Q：流入量 (m³)

A：滞留面積 (m²)

2) 滞留面積の算出

滞留面積Aは、区画面積の内、溢水の滞留に寄与しない部分の面積を考慮して設定する。滞留に寄与しない部分の面積割合をR_Aとし滞留に寄与する面積割合(滞留面積比)をR_Bとすれば、

$$R_A + R_B = 1$$

であり、滞留面積Aは

$$A = A_B (1 - R_A) = A_B \times R_B$$

となる。

ここで

A_B：区画の全面積

R_A：区画1及び10-1においては0.5、それ以外の区画については0.3

なお、設定に当たっては、機器の設置状況(直接設置、脚による設置、タンク類)に応じて滞留に寄与しない面積を求め、その合算を元に保守的に設定する。

3) スロッシング等による水位変動の考慮

閉じ込めの観点での評価（外部開口部の堰の高さ設定及び排気設備の設置高さの評価）及び臨界の観点での評価（ウランの減速度を管理する設備・機器の空気取り入れ口等の開口の高さの評価）における評価用水位（ H' ）は、スロッシングの水位変動を考慮して上記1) で算出した水位を2倍した水位で評価する。すなわちスロッシングによる水位変動を考慮した水位 H' は以下となる。

$$H' = 2 \times Q / A = 2 \times H \dots \dots \textcircled{2}$$

Q：流入量（ m^3 ）

A：滞留面積（ m^2 ）

なお、閉じ込め境界を構成しない堰（具体的には溢水防護区画2と3及び溢水防護区画6と7-1の間の堰）については、区画間の溢水の行き来があると考えられるが、この部分での外部漏えいは無いため①の式にて算出した水位に基づき区画間の堰の設定を行う。

4) 没水許容高さと溢水による水位の比較

溢水ガイドを参考に、没水許容高さを以下に示す高さの最も低い高さとする。

- ・ 臨界の観点から、ウランの減速度を管理する設備・機器の空気取り入れ口等の開口部の床面からの高さの200mm（プラントウォークダウンによる確認結果（空気取り入れ口の最下端約300mm）より保守側に低く設定）。
- ・ 閉じ込めの観点から、建物内の負圧を維持するための、排気設備（排風機、制御盤）の設備高さ
- ・ 没水による設備・機器における電気火災の発生を防止するため、使用電圧が高い幹線動力用ケーブルに接続する制御盤の設備高さ

(2) 被水による影響評価

影響評価に用いる飛散距離の算出式による飛散距離によらず、溢水源となる配管等が設置されている溢水防護区画内の防護対象について溢水防護設計を実施する。

被水防護処置は以下のとおりとする。

- ① 臨界防止の観点から、ウランの減速度を管理する設備・機器は、被水防護処置を行う。
 - ・ フードボックスの空気取り入れ口に被水防護カバーを設置する。

- ・ ウラン粉末の気流輸送設備では、空気取り入れ口に被水防護カバーを設置する。
- ② 閉じ込めの観点から、建物内の負圧を維持するための、排気設備(排風機、制御盤)には、被水による影響を受けないよう被水防護カバーを設置する。
- ③ 火災の発生防止の観点から、被水による設備・機器の電気火災の発生を防止するため、配線用遮断器を設置する。

(3) 蒸気による影響評価

配管が破損することによる蒸気漏えいが想定されるが、地震感知に連動して自動閉止する遮断弁を設置する設計とするため、蒸気による影響は無い。

3.2. 火災時の消火のための放水による溢水影響評価

加工施設内で生じる異常状態(火災)の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水について影響を評価する。

加工施設の建物内部にはスプリンクラー等は設置していないため、消火システムの誤作動等による溢水はない。

一部の溢水防護区画については、消火のための放水が想定されるため、内包する可燃物を消火するために必要な水の量(放水量)を求め、水位を算出した。ここでは3.1(1)項の水位の算出式を用い、放水量を Q として溢水防護区画毎の水位を算出し、裕度を考慮し、算出した水位の2倍の数値と各溢水防護区画の地震に起因する設備・機器の損傷等により生じる溢水による水位との比較評価を行う。

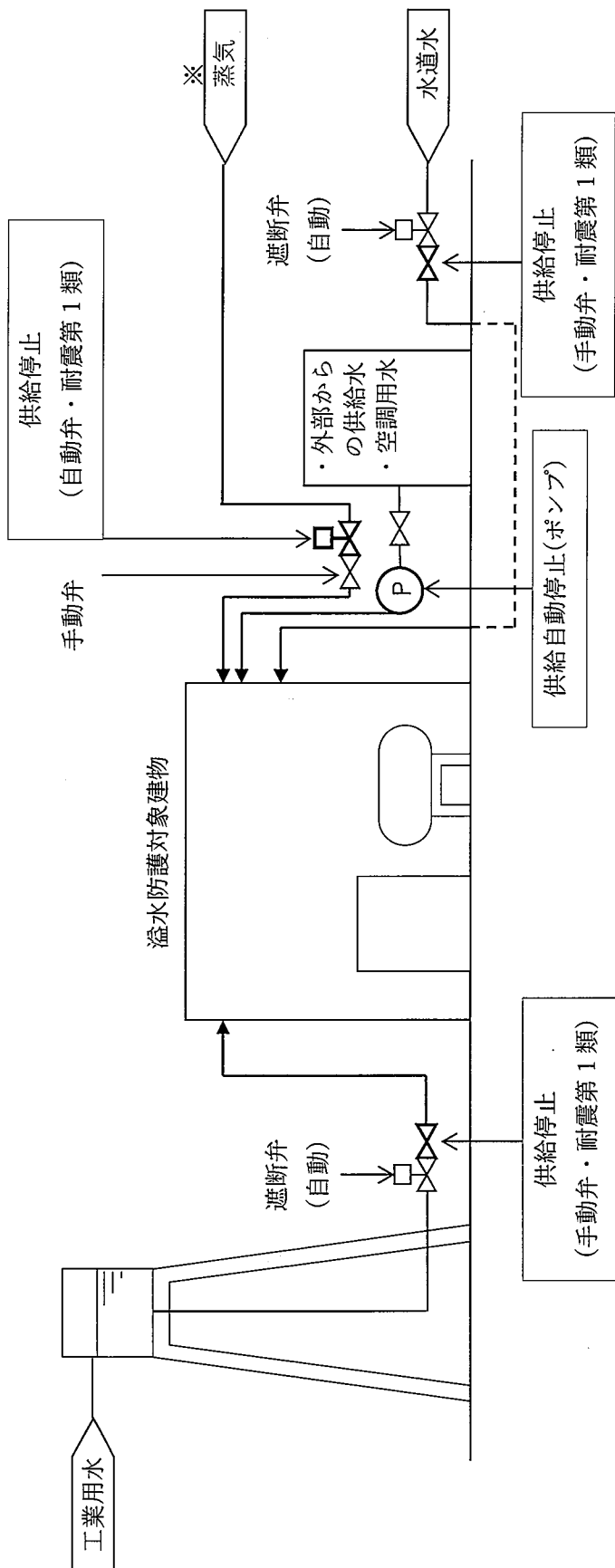
添説建 7-1 表 溢水源からの溢水停止の方法

	外部からの供給水			空調用水
	工業用水	水道水	純水	
自動で停止 (地震または工場内 漏水検知に連動)	高架水槽直下の供給 水管に設置する地震 震及びび工場内漏水検 知連動バルブ自動閉 止機構で供給停止	量水器から工場側の 適所(外来者駐車 場)に設置する地震 連動及びび工場内漏水 検知連動バルブ自動 閉止機構で供給停止	各工場の冷水ポンプ制 御盤に設置する地震連 動及びび工場内漏水検知 連動のポンプ自動停止 機構で供給停止	動力棟屋内に設置してい る循環水送水ポンプ制御 盤に設置する地震連動及 び工場内漏水検知連動の ポンプ自動停止機構にて 供給停止
	作業時	設備担当部門の作業 員が、自動閉止バル ブ直近に設けた手動 バルブを 30 分以内に 閉止	各工場の作業員が、手 動スイッチでポンプを 10 分以内に停止	動力棟の運転員が手動ス イッチでポンプを 10 分以 内に停止
手動で 停止 (地震ま たは工場 内漏水検 知警報に より)	同一作業員が閉止	転換工場は作業員が中央制御室に設置する集中停止ボタンで一括停止	転換工場外のアンモ ニア水製造建物内の制 御盤に設置する地震連 動及びび工場内漏水検知 連動のポンプ自動停止 機構にて供給停止	・休業時はポンプを停止 しており停止操作不要 ・凍結防止運転(外気が 3℃以下で自動起動)は、 循環流量を通常の半分と し、運転 10 分間、停止 20 分間の間欠運転とし て、警備員が 60 分以内に 停止 工業用水と水道水を移 閉止した警備員が移 動して停止
	休業時	警備員が、自動閉止 バルブ直近に設けた 手動バルブを 30 分以 内に閉止	各工場の作業員が、手 動スイッチでポンプを 10 分以内に停止	

各工場内の漏水検知から手動バルブ閉止または送水ポンプ停止までの各項目の所用時間

項目	工業用水		水道水		純水		休業時	休業時
	作業時	休業時	作業時	休業時	作業時	休業時		
漏水の検知時間	5	5	5	5	5	5	5	5
現場への移動時間	15	4	4	4	4	4	4	20
バルブ閉止時間	10	-	-	-	-	-	-	-
ポンプ停止時間	-	1	1	1	1	1	1	5
合計時間	30	10	10	10	10	10	10	30

(注) 地震連動及び手動停止操作を行う地震力は震度 5 (150 ガル) 以上とする。



- ※
- ・各工場屋外の直近の手動弁を作業者が閉止し直ちに供給停止
 - ・動力棟のボイラは地震運動で自動停止及び自動で遮断弁が閉止し直ちに供給停止
 - ・シリンダ洗浄機のボイラは地震で自動停止及び自動で遮断弁が閉止し直ちに供給停止

供給源	供給源	供給停止方法
工業用水	高架水槽の液位	手動弁閉
水道水	東海村水道管	手動弁閉
外部からの供給水 (冷却水・純水・アンモニア水)	貯槽と付属ポンプ	ポンプ送液停止
空調用水	貯槽と付属ポンプ	ポンプ送液停止
蒸気	ボイラ	自動弁閉

添説建7-1 図 屋外から供給される水配管等のユティリティ配管の供給停止方法 概略図

II. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

「別添 I 設計及び工事の方法」の以下の図表に示す。

建物名称	記載している表	記載している図
第3核燃料倉庫	表へ建-1-1、表へ建-2-1、 表へ建-3-1	図へ建-1-1 図リ非-5-1、図リ非-5-2 図へ建-2-1、図へ建-2-2 図へ建-2-4、図へ建-2-5

III. 評価結果

1. 対象建物

溢水評価対象の以下の建物の溢水源を考慮する部屋と溢水防護区画を、添説建 7-2 図に示す。

附属建物

- ・ 第3核燃料倉庫

2. 溢水水位の評価ケース

単一の機器の破損による溢水量は、地震に起因する設備・機器の破損等により生じる溢水量に包絡される。一方、第3核燃料倉庫は、溢水量評価が必要な消火のための放水がないことから、消火による溢水は発生しない。従って「地震に起因する溢水」を評価し、堰の設計、及び設備の設計を行う。

3. 溢水水位の評価結果

(1) 溢水源の設定

溢水源は、地震による設備・機器の破損等を想定するものとして、以下のとおりとする。

- ・ ウラン廃液等を内包する設備・機器 : 添説建 7-2 図参照
- ・ 工業用水、水道水、外部からの供給水 : 添説建 7-2 図参照

工業用水、水道水、外部からの供給水は、2階シャワー室の水道水のみである。また、ウラン廃液等を内包する設備・機器は、1階東北部の部屋に設置されている排水貯槽のみであり、堰を設けて周囲と隔離し、溢水が漏れない構造とする。

(2) 地震に起因する溢水量

(1)項に示す溢水源からの各溢水防護区画への溢水量を添説建 7-2 表に示す。

添説建 7-2 表 地震に起因する設備・機器の破損等により生じる溢水防護区画毎の
溢水源と溢水量

(単位: m³)

区分 溢水 防護区画 または 臨界評価用区域	1	2	3	4	合計
	ウラン廃液等 を内包する設 備・機器	工業用水、水 道水、外部か らの供給水	貯液	空調用水	
8-1	0.35	—	—	—	0.35
8-2	—	6.6	—	—	6.6

(3)地震に起因する溢水水位に基づき設定する設備設計上の溢水水位

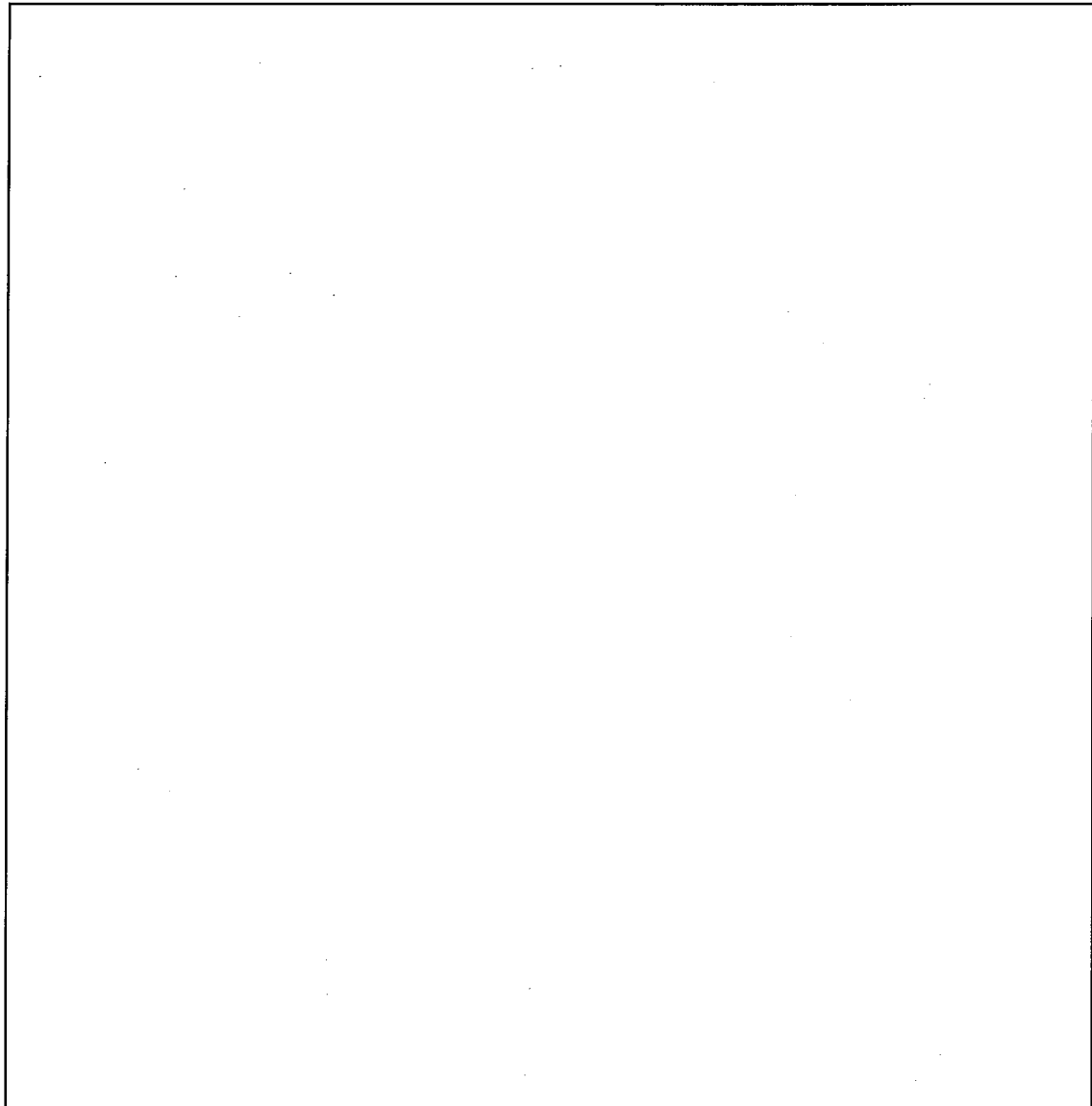
溢水量から算出した溢水水位に基づき設定した設備設計上の溢水水位を添説建7-2表に示す。

添説建7-3表 溢水防護区画毎の溢水水位と設備設計上の溢水水位

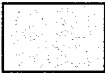




防護区画番号	建物名称	主な部屋名称	溢水水位(mm)	設備設計上の溢水水位(mm)
8-1	第3核燃料倉庫	作業室(1)北東部	130	260
8-2		フィルタ室	45	90

4. 外部からの溢水の評価

第3核燃料倉庫の溢水防護区画の隣接区域は、溢水量評価が必要な消火のための放水がない。また仮に隣接区域である非管理区域側の更衣室で消火のための放水が行われても、水密でない出入り口の扉から屋外へ流出してしまう。従って外部からの溢水の評価は不要である。



第3核燃料倉庫（1階）

-  溢水源を考慮する部屋
-  溢水防護区画
-  評価結果に応じて堰の設置を考慮する外部開口部
-  溢水防護区画間もしくは溢水防護区画内に設置する堰
-  で囲んだ数字は溢水防護区画の番号を示す

添説建 7-2 図 溢水源を考慮する部屋と溢水防護区画（附属建物第3核燃料倉庫）

放射線による被ばく防止に関する説明書
(基本方針書)

1. 概要

本資料は、放射線による被ばく防止の観点で放射線業務従事者の被ばく線量、管理区域境界での線量及び周辺監視区域境界での線量について説明した基本方針書である。

2. 設計方針

放射線業務従事者の被ばく線量、管理区域境界での線量及び周辺監視区域境界での線量は、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」（以下「線量告示」という）で定められた線量限度又は線量を超えないことはもとより、合理的に達成できる限り低くする設計とする。

3. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

本申請における対象建物・構築物に関する基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は添説建 8-1 表に示す別添 I の各仕様表に示す。なお、基本図面は各仕様表の添付図面欄に当該の図面番号を示す。

添説建 8-1 表 付属建物・構築物の仕様表一覧

名称	仕様表番号
付属建物第 3 核燃料倉庫	表へ建-1-1
付属建物劣化天然ウラン倉庫	表へ建-1-2

本申請における対象設備は、第 3 核燃料倉庫、劣化・天然ウラン倉庫に設置する化学処理施設、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設及びその他の加工施設である。対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通りである。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表*¹
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）*²

*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設 1 付録 1 に示す。

*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

4. 放射線業務従事者の被ばく線量

今回申請する建物内に設置する設備・機器における取り扱いウラン量は、事業許可から変更はない。

過去5年間（平成27年度から令和元年度）における放射線業務従事者の外部被ばくの実績は、全工程における最高値で年間2.4mSvである。また、内部被ばくの実績はない。

従って、放射線業務従事者の被ばく線量は線量限度（50mSv/年、100mSv/5年）を十分に下回る。

5. 管理区域境界での線量

従来から管理区域境界は建物の壁等により区画し、その境界における線量率を $2\mu\text{Sv/h}$ 以下に管理しており、3ヶ月間の実効線量は、以下に示すとおり 1.0mSv/3ヶ月 となるため、線量告示に基づく管理区域の設定基準 1.3mSv/3ヶ月 を下回る。

$$2 (\mu\text{Sv/h}) \times 500 (\text{h/3ヶ月}) = 1.0\text{mSv/3ヶ月}$$

（注1）「国際放射線防護委員会の勧告（ICRP Pub. 60）の取り入れ等による放射線障害防止関係法令の改正について（通知）」（平成12年10月23日、科学技術庁原子力安全局放射線安全課長）に基づき、3ヶ月間の時間を500時間とした。

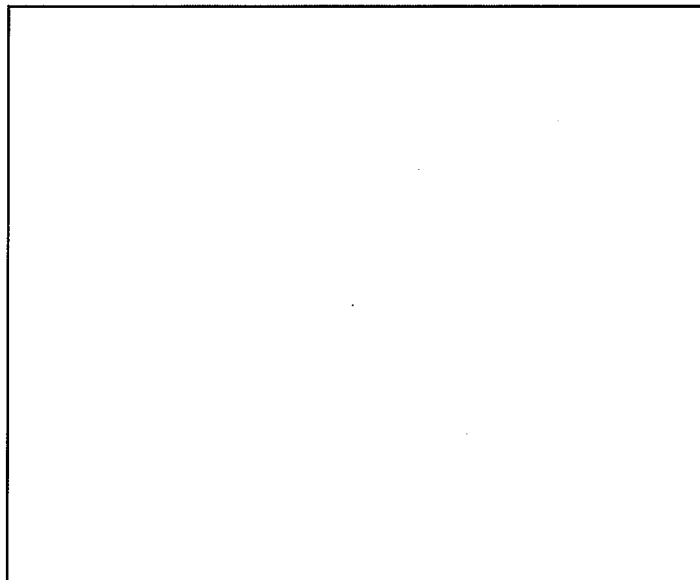
6. 周辺監視区域境界での線量

事業許可では、周辺監視区域境界における実効線量は、各建物におけるウランの貯蔵及び放射性固体廃棄物の保管が最大量であることを想定して直接線及びスカイシャイン線を計算している。別途申請した新設の独立遮蔽壁(1)～(4)及び容器管理棟独立遮蔽壁(5)の設置等により周辺監視区域境界における最大線量は年間 7×10^{-2} mSvへ低減し、「線量告示」に定められる周辺監視区域外の線量限度である年間1mSvより十分に低い数値となる。このとき、ウランが放出するガンマ線による線量を考慮するものとし、中性子線による線量は小さいため無視した。線量計算にあたっては貯蔵施設又は保管廃棄施設近傍の外壁における扉等の開口部は、計算結果に影響はない。計算点の位置を添説建8-1図に示す。本申請の建物の壁、屋根、天井の厚さを添説建8-2～4図に示す。なお、事業許可では第3核燃料倉庫の前室開口に対する遮蔽として前室と貯蔵室(1)の境界壁を考慮した。また、劣化・天然ウラン倉庫の出入り開口に対する遮蔽として貯蔵エリアと出入口エリアの境界壁も考慮した。

計算にあたっては、既存の建物・構築物のコンクリート密度は文献値である 2.3g/cm^3 で計算している。¹⁾ 今後実測したコンクリート密度から算出した実効密度(鉄筋等を考慮)等をもとに、事業許可に記載している最大値 7×10^{-2} mSv/年以下であることを確認する。

参考文献

- 1) R. G. Jaegr, et al. , ” Engineering compendium on radiation shielding” (1968)

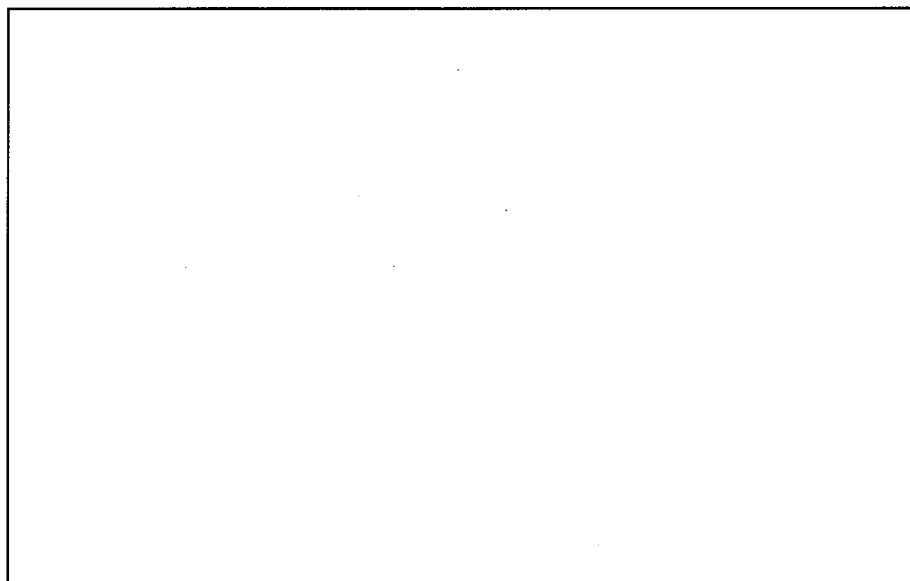


凡 例

—— 周辺監視区域

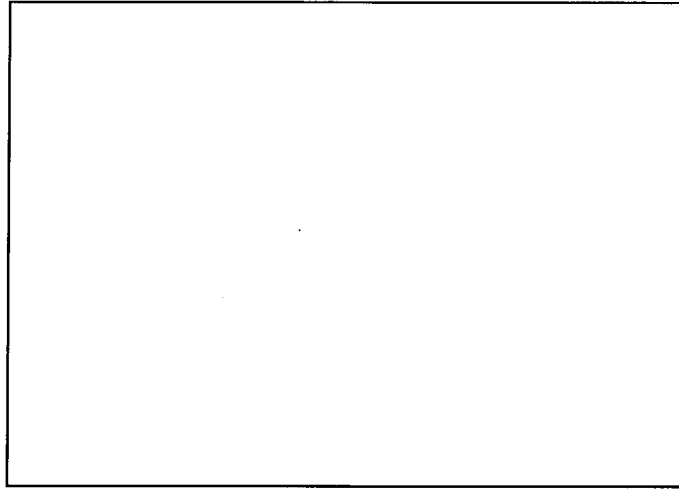
× 最大線量地点

添説建 8-1 図 計算点の位置図



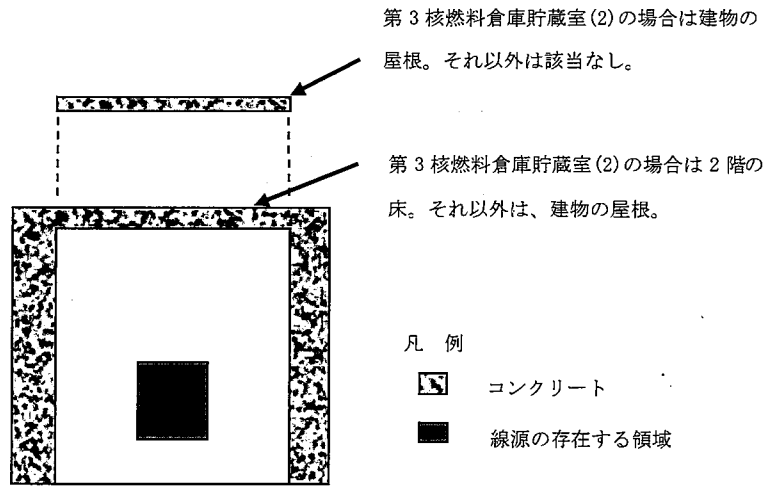
数字は計算上の壁厚（単位:cm）を示す

添説建 8-2 図 第 3 核燃料倉庫における建物壁の説明図



数字は計算上の壁厚（単位:cm）を示す

添説建 8-3 図 劣化・天然ウラン倉庫の建物壁の説明図



(建物断面方向の計算モデル概念図)

建物		屋根厚 (コンクリート)
第3核燃料 倉庫	貯蔵室(1)	
	貯蔵室(2)	
劣化・天然ウラン倉庫		

*事業許可では、貯蔵室(2)の2階床及び2階の屋根の厚さを合計した30cmと記載

添説建 8-4 図 スカイシャイン線計算の概念図

核燃料物質の臨界防止に関する説明書
(基本方針書)

1. 概要

本資料では、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第二条及び「加工施設の技術基準に関する規則」第四条にて適合することが要求されている事項に対し、安全機能を有する施設において核燃料物質が臨界に達する恐れがないよう、臨界を防止するための措置その他適切な措置を講じることを説明する。

2. 基本方針

加工施設で取り扱う核燃料物質は、濃縮度5%以下の濃縮ウラン、天然ウラン及び劣化ウランとし、このうち濃縮ウランを取り扱う設備・機器に対して適切な核的制限値を設定して臨界管理を行う。

加工施設で取り扱う濃縮ウランは、通常時に予想される機械若しくは器具の単一故障、若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作を想定した場合に、核燃料物質が臨界に達する恐れがないようにするため、核燃料物質の取り扱い上の一つの単位を単一ユニットとし、形状寸法を制限し得るものについてはその形状寸法について適切な核的制限値を設ける。それが困難な設備・機器等については質量若しくは幾何学的形状を管理し、又はそれらのいずれかと減速度を組み合わせで管理する。

複数の単一ユニットに対し、臨界安全評価を行う上で領域区分を定め、臨界安全評価により領域毎に核的に安全な配置を決定する。

3. 対象設備

対象設備は、付属建物シリンダ洗浄棟に設置する化学処理施設、放射性廃棄物の廃棄施設、核燃料物質の貯蔵施設及びその他の加工施設、付属建物原料貯蔵所／第3核燃料倉庫／劣化・天然ウラン倉庫、加工棟成型工場に設置する核燃料物質の貯蔵施設、放射線管理棟、付属建物第1廃棄物処理所／第2廃棄物処理所／除染室・分析室、屋外に設置する放射性廃棄物の廃棄施設、工場棟転換工場／成型工場、付属建物第2核燃料倉庫／除染室・分析室／第3核燃料倉庫／第1廃棄物処理所／第2廃棄物処理所／シリンダ洗浄棟、放射線管理棟、加工棟成型工場に設置する放射線管理施設、放射線管理棟、付属建物シリンダ洗浄棟／第3核燃料倉庫／原料貯蔵所／除染室・分析室／第1廃棄物処理所／第2廃棄物処理所、工場棟転換工場／成型工場、加工棟成型工場、放射線管理棟、屋外に設置するその他加工施設を対象とする。

対象となる機器は添付説明書－設1付録1に示す。

4. 臨界防止のための設計

本章に該当する適合性の対象は、以下となる。

◆ 「加工施設の技術基準に関する規則」 第四条

当社では次に示す設備を取り扱わない。

- ・ 臨界質量以上のウラン（ウラン二三五の量のウランの総量に対する比率が百分の五を超えるものに限る。）を取り扱う加工施設
- ・ プルトニウムを取り扱う加工施設

したがって、以下に示す「加工施設の技術基準に関する規則」第四条のうち、破線で囲んだ部分を適合性説明の対象とする。

(核燃料物質の臨界防止)

第四条 安全機能を有する施設は、核燃料物質の取扱い上の一つの単位（次項において「単一ユニット」という。）において、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、核燃料物質を収納する機器の形状寸法の管理、核燃料物質の濃度、質量若しくは同位体の組成の管理若しくは中性子吸収材の形状寸法、濃度若しくは材質の管理又はこれらの組合せにより臨界を防止するための措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

2 安全機能を有する施設は、単一ユニットが二つ以上存在する場合において、通常時に予想される機械若しくは器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作が起きた場合に、核燃料物質が臨界に達するおそれがないよう、単一ユニット相互間の適切な配置の維持若しくは単一ユニットの相互間における中性子の遮蔽材の使用又はこれらの組合せにより臨界を防止するための措置が講じられたものでなければならない。

3 臨界質量以上のウラン（ウラン二三五の量のウランの総量に対する比率が百分の五を超えるものに限る。）又はプルトニウムを取り扱う加工施設には、臨界警報設備その他の臨界事故を防止するために必要な設備が設けられていなければならない。

◆ 事業許可の内容（2-1～2-23）

3章で示した設備を対象とすることから、事業許可の内容のうち該当する以下の項目を適合性説明の対象とする。

【単一ユニットに関する機能（4.1章）】

- ・ 設備・機器の形状寸法に対する核的制限値設定に関する事項（2-1）

- ・ 質量の核的制限値設定に関する事項(2-2)
- ・ 減速度の組み合わせ管理に関する事項(2-3)
- ・ 単一故障、誤作動又は誤操作を考慮した核的制限値設定に関する事項(2-6)
- ・ 水全反射条件を考慮した核的制限値設定に関する事項(2-7)
- ・ 二重装荷を想定しても未臨界となる質量管理、ウラン移動に伴い質量の核的制限値を超えない管理に関する事項(2-9)
- ・ ウラン溶液取扱い機器における全濃度担保を前提とした形状寸法に関する事項(2-20)

【複数ユニットに関する機能(4.2章)】

- ・ 単一ユニットの相互作用、領域内のユニット相互間に対する核的に安全な配置に関する事項(2-14、2-16)
- ・ 他の複数ユニット領域区分との相互干渉に関する事項(2-13)
- ・ ウランの移動に対する核的安全評価に関する事項(2-15)
- ・ 固定困難なウランを取り扱う設備・機器の移動範囲制限に関する事項(2-17)

なお、事業許可に該当する内容のうち

- ・ 核的制限値を設定する設備・機器は内部溢水に対し没水しない設計(2-11)
に関する設計内容については、溢水による損傷防止とも関連するため、添付説明書一設5「設備の溢水による損傷の防止に関する説明書」
- ・ ウランを搬送する能力とウランを安全に保持できる設計に関する事項(2-19)
に関する設計内容については、搬送機能とも関連するため、添付説明書一設7「搬送設備の安全性に関する説明書」に示す。

4. 1. 単一ユニットに関する機能（第四条1）

事業許可にて新たに設定した単一ユニットの核的制限値を添付説明書一設1-1に示す。

各単一ユニットに対し、設備・機器の形状寸法を制限し得るものについては、形状寸法について核的制限値を設定し、その制限値を満足する設計とする。(2-1)
--

単一ユニットに係る核的制限値はすべて水全反射条件で設定することにより、裕度を見込んだ設計とする。(2-7)

今回の申請設備において、単一ユニットに対する核的制限値として、濃縮度 5%以下のウラン取扱いに対して形状寸法を設定する機器とその核的制限値を添説設 1-1 表に示す。なお、備考欄の { } 内に示す数字は事業許可の「表 安全機能を有する施設の安全機能一覧」における該当機器の番号を示す。

今回の申請設備において設定した核的制限値は、事業許可と同じである。なお、核的制限値を設定するにあたって、使用する計算コードは、実験値等との対比がなされ、信頼度の高いことが立証されたもの（KENO-IV、ANISN、WIMS-D 及び JACS コードシステム）である。

➤ [4.1-設1]核的制限値を設定する。

添説設 1-1 表に示す機器は、各単一ユニットに対する核的制限値として、濃縮度 5%以下のウラン取扱いに対して、水全反射条件を考慮した形状寸法を設定し、その制限値を満足する設計とする。

添説設 1-1 表 核的制限値として形状寸法制限を設定する機器(1/2)

施設 区分	機器名		核的制限値 (形状寸法)	備考
化学 処理 施設	洗浄液受槽(1)	槽本体部	— (質量制限)	{254}
		洗浄液受槽 (1)ポンプ	容 積 26.5L 以下 ^{※2}	
	洗浄残渣沈殿槽(1)(2)	槽本体部	— (質量制限)	{259}
		洗浄残渣沈殿 槽ポンプ	容 積 26.5L 以下 ^{※2}	
	ろ過器		直 径 25.1cm 以下	{261}
	液受槽	槽本体部	— (質量制限)	{263}
液受槽ポンプ		容 積 26.5L 以下 ^{※2}		
核燃 料物 質の 貯蔵 施設	内容器用台車		積載 内容器 1 以下 ^{※1} (容器の直径 21.7cm 以下)	{537}
	SUS 容器用台車(2)		容器の直径 25.1cm 以下	{539}
	スクラップ貯蔵棚(粉末用)(第3核燃 料倉庫)		(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質量 16.0kgU/容器 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%)以下	{540}
	リフタ		(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質量 16.0kgU/容器 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%)以下	{542}
	粉末容器構内運搬車		容器の直径 25.1cm 以下	{543}
	ペレット貯蔵棚(1) ペレット貯蔵棚(2)		(単一ユニット) 収納部厚み 10.7cm 以下 (複数ユニット) 収納部厚み 9.5cm 以下	{576}
	金属缶用台車(2)		収納部厚み 10.7cm 以下	
	ペレット構内運搬容器		収納部厚み 10.7cm 以下	{578}
	燃料棒構内運搬車		収納部厚み 10.7cm 以下	{589}

(注) 「本体部」等は、対象機器の核的制限値の対象部を示す。

添説設 1-1 表 核的制限値として形状寸法制限を設定する機器 (2/2)

施設区分	機器名	核的制限値 (形状寸法)	備考
核燃料物質の貯蔵施設	保存燃料棒貯蔵棚	(単一ユニット) 収納部厚み 10.7cm 以下 (複数ユニット) 収納部厚み 10.7cm 以下	{590}
	ロッドチャンネル用台車(5)	収納部厚み 10.7cm 以下	{591}
	ロッドチャンネル用リフト	収納部厚み 10.7cm 以下	{592}
	洗浄残渣貯蔵棚(1)～(3)	(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質量 6.43kgU 以下/容器	{598}
	チャッキングリフト	容器の直径 25.1cm 以下	{600}
	棚搬入コンベア	容器の直径 25.1cm 以下	{601}
	SUS 容器用台車(5)	容器の直径 25.1cm 以下	{602}
	回転混合機(金属容器(粉末)混合)	容器の直径 25.1cm 以下	{606}
その他加工施設	保安秤量器(シリンダ 1～3) 保安秤量器(ウラン管理 6) 保安秤量器(ウラン管理 7)	容器の直径 25.1cm 以下又は 容積 26.8L 以下[粉末] ※2※3	{923}

※1: NPC 型輸送容器の構成品として、容器承認を受けたものとする。

※2: ポンプ、秤量器は、事業許可で主要なユニットとして、核的制限値を明記していないため、事業許可 8 ページ第 1 表単一ユニットの直径の核的制限値、9 ページ第 3 表単一ユニットの容積の核的制限値を適用した。

※3: 粉末は容器に入れて計量するため容器の形状寸法で制限する。

容器からウランを取り出す等、形状寸法を維持できない場合は、質量の核的制限値を設定し、管理する。(2-2)

単一ユニットに係る核的制限値はすべて水全反射条件で設定することにより、裕度を見込んだ設計とする。(2-7)

今回の申請設備において、単一ユニットに対する核的制限値として、濃縮度 5%以下のウラン取扱いに対して質量制限を設定する設備とその核的制限値を添説設 1-2 表に示す。なお、備考欄の { } 内に示す数字は事業許可の「表 安全機能を有する施設の安全機能一覧」における該当機器の番号を示す。

今回の申請設備において設定した核的制限値は、事業許可と同じである。なお、核的制限値を設定するにあたって、使用する計算コードは、実験値等との対比がなされ、信頼度の高いことが立証されたもの (KENO-IV、ANISN、WIMS-D 及び JACS コードシステム) である。

➤ [4.1-設 1]核的制限値を設定する。

添説設 1-2 表に示す機器は、各単一ユニットに対する核的制限値として、機器を設置するエリア全体で濃縮度 5%以下のウラン取扱いに対して、水全反射条件を考慮した質量制限値を設定し、その制限値を超えないように管理する設計とする。

添説設 1-2 表 核的制限値として質量制限を設定する機器

施設区分	機器名	核的制限値 (質量制限)	備考
化学 処理 施設	シリンダ洗浄装置	質 量 17.5kgU 以下	{249}
	洗浄液受槽 (1) ^{※1}		{254}
	洗浄残渣沈殿槽 (1) (2) ^{※1}		{259}
	遠心分離機		{262}
	液受槽 ^{※1}		{263}
貯蔵 施設	洗浄残渣コンベア		{599}
	洗浄残渣明替フードボックス	質 量 17.5kgU 以下	{604}
	洗浄残渣乾燥機		{605}
	粉末回収・ペレット取扱ボックス	質 量 17.5kgU 以下[粉末] 質 量 14.8kgU 以下[ペレット]	{535}
	他社缶用台車	質 量 17.5kgU 以下/容器 積載 他社缶 1 以下 ^{※2}	{538}
	洗浄残渣貯蔵棚 (1)～(3)	(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質 量 6.43kgU 以下/容器	{598}
そ の 他 加 工 施 設	保安秤量器 (ウラン管理 6) 保安秤量器 (ウラン管理 7)	質 量 14.8kgU 以下[ペレット] ^{※3} 積載 容器、ペレット 1 以下 ^{※4}	{923}
	保安秤量器 (分析 1) 保安秤量器 (分析 2)		
		質 量 14.8kgU 以下(分光分析室 及び分析室全体で質量制限) ^{※5}	

※1：この機器に付属するポンプの核的制限値は形状寸法制限で設定する（添説設 1-1 表参照）。

※2：他社において、使用前事業者検査に合格したものとする。

※3：秤量器は、事業許可で主要なユニットとして、核的制限値を明記していないため、事業許可 9 ページ第 4 表単一ユニットの質量の核的制限値を適用した。

※4：容器、ペレット 1 以下の内容：ボート（焼結）、ペレットトレイ、
金属容器（ペレット）、サンプル容器、ペレット：1 個。

※5：廃水タンクを除く。

最適減速条件の推定臨界下限値を超える量のウランを取り扱う場合は、減速度を組み合わせて管理する。(2-3)

単一ユニットに係る核的制限値はすべて水全反射条件で設定することにより、裕度を見込んだ設計とする。(2-7)

今回の申請設備において、濃縮度 5%以下で最適減速条件の推定臨界下限値 (35kgU) を超える量のウランを取り扱う機器を添説設 1-3 表に示す。なお、備考欄の { } 内に示す数字は事業許可の「表 安全機能を有する施設の安全機能一覧」における該当機器の番号を示す。

今回の申請設備において設定した核的制限値は、事業許可と同じである。なお、核的制限値を設定するにあたって、使用する計算コードは、実験値等との対比がなされ、信頼度の高いことが立証されたもの (KENO-IV、ANISN、WIMS-D 及び JACS コードシステム) である。また、UF₆を取り扱う UF₆シリンダは、公表された信頼度の高い米国国家規格協会 (ANSI) の規格をもとに減速度 $H/U=0.088$ 以下としている。

➤ [4.1-設 1] 核的制限値を設定する。

添説設 1-3 表に示す機器には、濃縮度 5%以下のウラン取扱いに対して、水全反射条件を考慮し減速度を組み合わせた核的制限値を設定し、管理する。

なお、UF₆は減速度 $H/U=0.088$ 以下では無限体系で未臨界であるため、当該設備・機器内でのウランの質量管理は不要である。

また、UF₆シリンダ内のウランの濃縮度及び減速度は UF₆シリンダの受入時に内容物の材料証明書により、核的制限値以下であることを確認する。この核的制限値の確認は保安規定で規定する。

添説設 1-3 表 核的制限値として減速度を組み合わせて核的制限値を設定する機器(1/2)

施設区分	機器名	核的制限値 (減速度+質量または形状寸法)	備考
核燃料物質の貯蔵施設	粉末輸送容器貯蔵枠(1)(2)	(粉末輸送容器) 減速度 H/U=0.5 (含水率1.6%) 以下 積載 粉末輸送容器 2 段以下	{486}
	シリンダ転倒装置 (原料貯蔵所)	(UF ₆ シリンダ) 減速度 H/U=0.088 以下 積載 UF ₆ シリンダ 1 以下	{489}
	天井走行クレーン (原料貯蔵所 5t)	(UF ₆ シリンダ) 減速度 H/U=0.088 以下 積載 UF ₆ シリンダ 1 以下 (粉末輸送容器) 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%) 以下 積載 粉末輸送容器 1 以下	{490}
	粉末容器ハンドリング装置	減速度 H/U=0.5 (含水率 1.6%) 以下 (コンベア(1)) 幅 32cm以下 長さ 100cm以下 高さ 33cm以下 (フードボックス(1) 上部) 幅 100cm以下 長さ 170cm以下 高さ 54cm以下 (フードボックス(1) 下部、コンベア(3)、フードボックス(2) 昇降部②) 幅 38cm以下 長さ (合計) 382cm以下 高さ 38cm以下 (コンベア(3) 容器払出部) 幅 40cm以下 長さ 64cm以下 高さ 38cm 以下	{536}

添説設 1-3 表 核的制限値として減速度を組み合わせて核的制限値を設定する機器(2/2)

施設区分	機器名	核的制限値 (減速度+質量または形状寸法)	備考
核燃料物質の貯蔵施設	スクラップ貯蔵棚 (粉末用) (第 3 核燃料倉庫)	(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質量 16.0kgU/容器 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%)以下	{540}
	リフタ	(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質量 16.0kgU/容器 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%)以下	{542}
	クレーン (第 3 核燃料倉庫)	減速度 H/U=0.5 (含水率1.6%) 以下 積載 粉末輸送容器、内容器1以下 他社缶 3 以下	{544}
その他加工施設	保安秤量器 (ウラン管理 5)	(UF ₆ シリンダを扱う場合) 減速度 H/U=0.088 以下 積載 UF ₆ シリンダ 1 以下 (粉末輸送容器を扱う場合) 減速度 H/U=0.5 (含水率 1.6%) 以下 積載 粉末輸送容器 1 以下	{923}
	UF ₆ シリンダ秤量器	減速度 H/U=0.088 以下 積載 UF ₆ シリンダ 1 以下	{922}

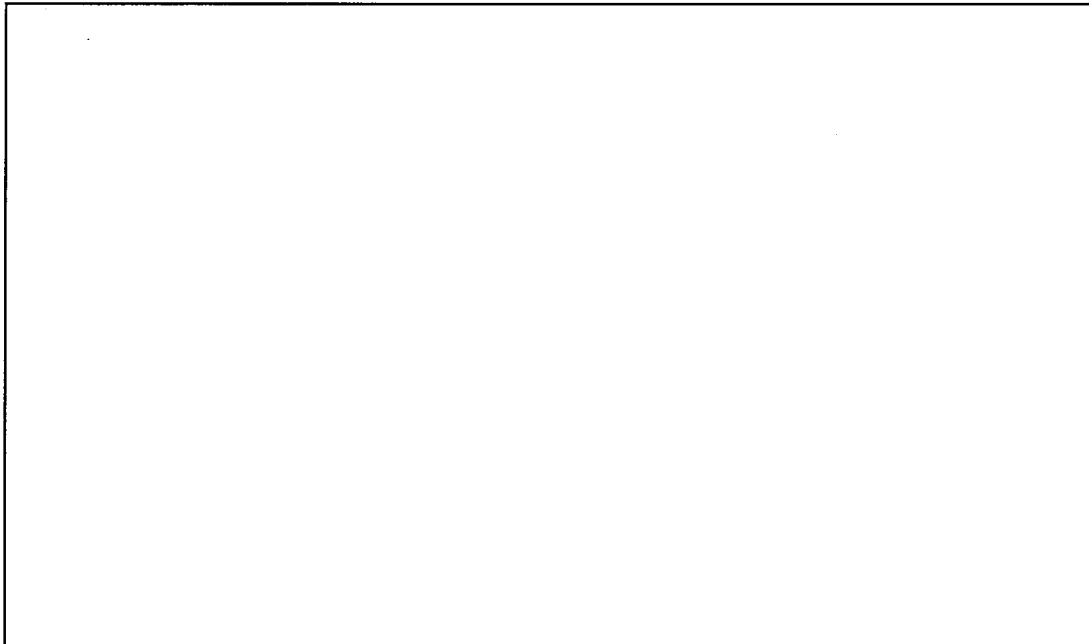
通常時に予想される設備・機器の単一故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作により、ウランが流入するおそれのある設備・機器は、臨界に達しないようあらかじめ核的制限値を設定し、その制限値を満足する設計とする。(2-6)

今回の申請設備において、設備・機器の単一故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作により、濃縮度5%以下のウランが流入する恐れのある機器は、化学処理施設 ウラン回収設備（第4系列）のろ過器が該当する。

➤ [4.1-設2]ウランが流入する恐れがある設備・機器に対して核的制限値を設定する。
ウラン回収設備(第4系列)において、UF₆シリンダを洗浄して発生するUF₄等粉末を含むウラン溶液からウランを回収し、それに伴う廃液を廃液処理設備(3)へ払い出す系統概要を添説設1-1図に示す。

なお、本システムの運転によるウラン処理方法は添付説明書一設6に示す。

UF₄等粉末を含むウラン溶液に対して、水酸化ナトリウムを添加し、ウランは固形分として自然沈降、又は遠心分離機により回収する。この自然沈殿処理、又は遠心分離機の失敗が起こった場合、その廃液側に濃縮度5%以下の粉末状のウランが流入する恐れがあることから、ウラン回収設備(第4系列)で発生する廃液を廃液処理設備(3)に移送するライン上にはろ過器を設置し、核的制限値も設定する。



添説設1-1図 ろ過器に設定する核的制限値の概要

単一ユニットに係る核的制限値はすべて水全反射条件で設定することにより、裕度を見込んだ設計とする。(2-7)

事業許可に示したとおり単一ユニットに係る核的制限値はすべて水全反射条件で設定している。

ウランの質量による核的制限値の管理については、二重装荷を想定しても未臨界となる質量とし、信頼性の高いインターロック、運転員と監視システムによる確認又は複数の運転員による確認措置を講じる。

質量の核的制限値を設定したバッチ処理の場合、移動するウランについて移動先の単一ユニットの核的制限値を超えないよう管理する。(2-9)

今回の申請設備において、核的制限値として質量を管理する機器は添説設1-2表に示す通りである。これらの機器は以下管理をするため、質量逸脱による臨界が起こるおそれはない。

- ▶ 複数の運転員によりウランの装荷量が核的制限値以下であることを確認する。(保安規定)

添説設1-2表に示す質量の核的制限値を有する設備に濃縮度5%以下のウランを挿入する際は、保安規定に基づく操作記録により核的制限値を管理する。

添説設1-2表に示すウラン質量の核的制限値を有する機器にウランを挿入する場合及び、添説設1-3表に示す減速度を組み合わせたウラン質量の核的制限値を有する機器にウランを挿入する場合、容器内のウラン質量が核的制限値以下であることを、ウランを容器に収納する際に運転員が2人以上でチェックし、容器に表示しているものを収納する。

核的制限値を設定する設備・機器は、内部溢水に対し没水しない設計とする。(2-11)

詳細は添付説明書-設5に示す。

転換加工工程等のウランを溶液として取り扱う設備・機器は、全濃度で未臨界となる設計とする。ただし、少量の溶液の化学分析に使用する分析機器、質量の核的制限値を設定したバッチ方式で処理を行い最小臨界質量以下のウランを取り扱う設備・機器は除く。(2-20)

今回の申請設備において、濃縮度 5%以下のウランを溶液として取り扱い、その核的制限値を形状寸法により維持する機器は添説設 1-4 表に示す通りである。なお、備考欄の { } 内に示す数字は事業許可の「表 安全機能を有する施設の安全機能一覧」における該当機器の番号を示す。

- ▶ [4.1-設 7]ウラン溶液を取り扱う設備・機器に対して全濃度で未臨界とする。
添説設 1-4 表に示す機器は、濃縮度 5%以下のウランを取り扱う各単一ユニットに対する核的制限値として全濃度で未臨界となる形状寸法を設定し、管理する設計とする。

添説設 1-4 表 ウランを溶液として取り扱う機器とその核的制限値

施設区分	機器名		核的制限値 (形状寸法)	備考
化学 処理 施設	洗浄液受槽(1)	槽本体	— (質量制限)	{254}
		洗浄液受槽(1)ポンプ	容 積 26.5L 以下	
	洗浄残渣沈殿槽(1)(2)	槽本体	— (質量制限)	{259}
		洗浄残渣沈殿槽ポンプ	容 積 26.5L 以下	
	ろ過器		直 径 25.1cm 以下	{261}
	液受槽	槽本体	— (質量制限)	{263}
液受槽ポンプ		容 積 26.5L 以下		

4. 2. 複数ユニットに関する機能 (第四条 2)

同一領域内の単一ユニット間の相互作用は、立体角法又は臨界計算コードにより評価し、単一ユニット相互間は核的に安全であることを確認する。

1. 工場棟領域

領域内のユニット相互間は、臨界計算コード評価又は表面間距離を 30.5cm 以上とし、TID - 7016 Rev. 1 に基づく立体角法により、核的に安全な配置とする。

2. 加工棟領域

領域内のユニット相互間は、臨界計算コード評価又は表面間距離を 30.5cm 以上とし、TID - 7016 Rev. 1 に基づく立体角法により、核的に安全な配置とする。

3. 原料貯蔵所領域

原料貯蔵所領域に存在する施設は貯蔵施設のみであり、シリンダ貯蔵ピット内のユニットとウラン輸送物の配置は、シリンダの内径を 75.3cm、シリンダの高さを 1000cm(床から天井までの高さ)とし、ウラン輸送物に収納されているウラン粉末の H/U=0.5(含水率 1.6%)又は 100%理論密度のペレットとして臨界計算コード (JACS コードシステム) により解析し、核的に安全な配置とする。

4. 第 3 核燃料倉庫(1)領域

第 3 核燃料倉庫(1)領域に存在する施設は貯蔵施設のみであり、スクラップ貯蔵棚(粉末用)内のユニットの配置は、検証された信頼度の高い臨界計算コードにより解析し、核的に安全な配置とする。

5. 第 3 核燃料倉庫(2)領域

第 3 核燃料倉庫(2)領域に存在する施設は貯蔵施設のみであり、核的に隔離されていないユニット相互間は、臨界計算コード評価又は表面間距離を 30.5cm 以上とし、TID - 7016 Rev. 1 に基づく立体角法により、核的に安全な配置とする。

6. シリンダ洗浄棟領域

領域内のユニット相互間は、臨界計算コード評価又は表面間距離を 30.5cm 以上とし、TID - 7016 Rev. 1 に基づく立体角法により、核的に安全な配置とする。

(2-14)

(次ページに続く)

(前ページの続き)

ウランを取り扱う設備・機器（未臨界を確保するため使用する中性子遮蔽材を含む）は、使用条件において十分な強度を有する構造材を用い、未臨界であることが確認された核的に安全な配置に固定する設計とする。
二つ以上の単一ユニットが存在する場合については、ユニット相互間における間隔を維持する等により臨界を防止する。(2-16)

- [4.2-建 2] シリンダ洗浄棟領域の設備・機器は臨界隔離壁により隔離され中性子相互干渉が無いことを確認した部屋に配置する。

シリンダ洗浄棟の洗浄室、沈殿槽室及び貯蔵室(3)は各室を隔てる臨界隔離壁(30.5cm以上のコンクリートの壁及び天井)で隔離されていることから中性子相互干渉はない。

- [4.1-設 1] 中性子遮蔽板を設置
洗浄残渣貯蔵棚は中性子遮蔽材を考慮した評価によって未臨界であることを確認した位置に中性子遮蔽板(貯蔵容器用トレイ)を設置する。

- [4.2-設 1] ウランの使用は、その形状寸法及び位置について臨界計算コードにより安全であることが確認された範囲に制限する。

濃縮度 5%以下のウラン取り扱いに対して、核的に安全な配置となることを原料貯蔵所領域については添付説明書一設 1-2 のとおり、第 3 核燃料倉庫(1)領域及び第 3 核燃料倉庫(2)領域については添付説明書一設 1-2 のとおり、シリンダ洗浄棟領域については添付説明書一設 1-2 のとおり、確認した。

また、原料貯蔵所領域に対し、臨界計算コードで臨界安全性を確認した位置に UF₆ シリンダは保管されていることを添付説明書一設 1-2 のとおり、確認した。

また、原料貯蔵所領域に設置された粉末輸送容器貯蔵枠に保管される粉末輸送容器 92 個について核的に安全な配置であることを確認した。

除染室・分析室の分析室に設置する保安秤量器(分析 1)及び保安秤量器(分析 2)で取り扱うウランは、当該室及び転換工場の分光分析室を合わせて質量管理するウランの一部であり、複数ユニットの臨界評価上は、エリア全体で取り扱う濃縮度 5%以下のウラン 14.8kgU をエリア内で最も隣接するユニット(転換加工室内ユニット)に近い機器(試料回収ボックス)に設定し、工場棟領域全体で立体角評価を行い核的に安全な配置であることを確認した。(6 次申請(令和 3 年 2 月 25 日付原規規発第 2102254 号)にて評価)

さらに、単一ユニットを構成する機器が十分な強度を有することは、添付説明書一設 3 設備の耐震性に関する説明書のとおり確認した。

複数の単一ユニット（以下「複数ユニット」という。）は、核的に安全な配置を決定するため、臨界安全評価を行う上での領域区分を定める。これらの領域区分は、領域同士での相互干渉がないように厚さ 30.5cm 以上のコンクリート又は同等以上の中性子遮蔽材である臨界隔離壁によって隔離するか、関係する単一ユニットの中心を結ぶ線に直交する面への単一ユニットの投影の最大寸法と 3.66m のうちいずれか大きい方の距離以上離れた配置とする設計とする。(2-13)

[4.2-建 1][4.2-設 6] 複数ユニットの臨界防止については、臨界安全評価を行う上で評価領域同士が干渉しない必要がある。領域同士が干渉しないことは事業許可記載より次の2つの方法で説明が可能であることを添付説明書-建 1 にて説明した。

- 臨界隔離壁による隔離([4.2-建 1])
臨界隔離壁による隔離の詳細は添付説明書-建 1 に示す。
- 離隔距離による隔離([4.2-設 6])

- [4.2-設 6] 工場棟領域に設置する。
- [4.2-設 6] 加工棟領域に設置する。
- [4.2-設 6] 第2核燃料倉庫領域に設置する。
- [4.2-設 6] 原料貯蔵所領域に設置する。
- [4.2-設 6] シリンダ洗浄棟領域に設置する。
- [4.2-設 6] 第3核燃料倉庫(1)領域に設置する。
- [4.2-設 6] 第3核燃料倉庫(2)領域に設置する。

上記の各領域のユニットが資料1建-1表「臨界安全評価を行う上での領域区分の隔離方法」に示す離隔が必要な対象のユニットと必要離隔距離を満足した配置であることは添付説明書-建 1 のとおり確認している。

必要離隔距離を満足した配置であることの詳細は添付説明書-建 1 に示す。

ウランの移動に対しては、臨界安全上の所定の容器に収納して行う設計とし、立体角法又は臨界計算コードにより評価し、核的に安全であることを確認する。(2-15)

今回の申請設備において、臨界安全上の所定の容器に収納してウランの移動を行う設備・機器を添説設1-5表に示す。

なお、備考欄の{ }内に示す数字は事業許可の「表 安全機能を有する施設の安全機能一覧」における該当機器の番号を示す。

➤ [4.2-設 2]ウランの移動は、その形状寸法及び移動範囲について臨界計算コードにより安全であることが確認された範囲に制限する。

添説設1-5表に示す機器は、添付説明書-設1-2のとおりウランの移動に対しては核的に安全であることを確認した。なお、{545}保管容器(劣化・天然ウラン用)は、図へ配-5に示す範囲を移動するが、濃縮度0.88%以下のウランの中性子無限増倍率は1未満である*1)ことから評価の対象外である。

*1) : 「臨界安全ハンドブック第2版」JAERI-1340(1999年3月) p90

添説設1-5表 臨界安全上の所定の容器に収納してウランの移動を行う機器

施設区分	機器名	備考
核燃料物質の 貯蔵施設	天井走行クレーン(原料貯蔵所 5t)	{490}
	内容器用台車	{537}
	他社缶用台車	{538}
	SUS 容器用台車(2)	{539}
	粉末容器構内運搬車	{543}
	クレーン(第3核燃料倉庫)	{544}
	金属缶用台車(2)	{577}
	ペレット構内運搬容器	{578}
	燃料棒構内運搬車	{589}
	ロッドチャンネル用台車(5)	{591}
	ロッドチャンネル用リフト	{592}
	SUS 容器用台車(5)	{602}

固定することが困難な設備・機器の場合は、その周囲に単一ユニット相互間の間隔を維持するための剛構造物を取り付けるか、移動範囲を制限し、管理する設計とする。

(2-17)

今回の申請設備において、固定することが困難な機器と単一ユニット相互間の間隔確保方法を添説設 1-6 表に示す。(添付説明書一設 1-2 参照)

なお、備考欄の { } 内に示す数字は事業許可の「表 安全機能を有する施設の安全機能一覧」における該当機器の番号を示す。

➤ [4.2-設 3] 周囲にスペーサーを設ける。

固定することが困難な機器は、単一ユニット間相互間の間隔を物理的に維持できるように剛構造物を設置する設計とするため、単一ユニット相互間の必要離隔距離を逸脱する恐れはない。

ロッドチャンネル用リフタは第3核燃料倉庫の貯蔵室(2)にある設備・機器に対して、密着を想定して計算コードにより評価されていることから、スペーサーなどの剛構造物の設置は不要である。

また、固定することが困難な機器同士は原則相互で単一ユニット間相互間の間隔を物理的に維持できるようにする(固定することが困難な機器で 15.5cm 以上の間隔を維持できるようにする)。

➤ 移動範囲を制限する。(保安規定)

固定することが困難な機器は、単一ユニット間相互間の間隔を物理的に維持できるように、保安規定に規定された使用エリア内でのみ使用する管理とするため、単一ユニット相互間の必要離隔距離を逸脱する恐れはない。

粉末容器構内運搬車は第3核燃料倉庫前室及び貯蔵室(1)、加工棟成型工場前室(1)及び(2)、工場棟転換工場前室及び原料倉庫のみ、ペレット構内運搬容器は第3核燃料倉庫前室及び貯蔵室(1)、加工棟成型工場前室(1)及び(2)、工場棟転換工場前室及び原料倉庫のみ、燃料棒構内運搬車は工場棟組立工場前室、第3核燃料倉庫前室、加工棟成型工場前室(1)のみに立ち入るという制限を設けることで、スペーサーの設置は不要である。

ここで、領域外から入ってくる台車の移動経路上の臨界安全を検討する。

対象としては、以下の容器、台車を考える。

- ・ 粉末容器構内運搬車（ウラン装荷量□kgU）
- ・ ペレット構内運搬容器（ウラン装荷量□kgU）
- ・ 燃料棒構内運搬車（ウラン装荷量□kgU）

上記の3つの台車が立ち寄る経路（図へ配-5 参照）のうち、最もウラン装荷量の大きい第3核燃料倉庫の貯蔵室(1)にあるスクラップ貯蔵棚(粉末用)に対し、NPC型輸送容器（ウラン装荷量□kgU：評価では容器内に稠密に装荷されているとし、160個分として□tUを考慮）が近接しても臨界安全が確保されることを確認している（臨界計算番号5）。この評価条件よりもウラン装荷量が小さい各種台車が近接しても臨界安全が確保されるといえる。

また、図へ配-5に示すとおり第3核燃料倉庫領域以外、以下の領域に立ち入る

- ・ 粉末容器構内運搬車の立ち入り領域
加工棟領域(成型工場)及び工場棟領域(工場棟転換工場)
- ・ ペレット構内運搬容器の立ち入り領域
工場棟領域(工場棟転換工場)
- ・ 燃料棒構内運搬車の立ち入り領域
加工棟領域(成型工場)及び工場棟領域(組立工場)

これらの領域に台車が受け渡し作業で立入る場合でも、各領域で反応度が最も高い台車での保守的な評価モデルで臨界評価し、臨界安全であることを6次申請書(令和3年2月25日付原規規発第2102254号にて認可)「移動式台車・電動リフタの単一ユニット間の相互干渉作用の評価」添説設1-4にて確認し、保守的な評価で包含していることから問題ない。

なお、第3核燃料倉庫の貯蔵室(1)で運用する粉末輸送容器は30個程度であるが、いずれの位置に容器が置かれても臨界安全が確認できるように、置くことが可能な位置全てに容器があるものとして評価している。

次に、NPC型輸送容器を構内運搬する場合を考える（TNF-XI型輸送容器での構内運搬も想定されるが、ウラン量は□kgUとNPC型輸送容器よりも小さい）。

これが立ち寄る経路については、上述の経路に加え、原料貯蔵所がある。原料貯蔵所のウラン量は第3核燃料倉庫よりも大きい。しかし、この原料貯蔵所については、NPC型輸送容器及びUF₆シリンダが原料貯蔵所内に最大量装荷された状態で臨界安全が確保されることを確認している（臨界計算番号1）。このため、NPC型輸送容器またはMST-30型輸送容器に収納されたUF₆シリンダが最も原料貯蔵所に近づいた場合でも間

題ない。

なお、UF₆シリンダの構内の搬送は、事業所外運搬規則に適合した輸送容器 MST-30 型輸送容器(核燃料輸送物設計承認書 原規規発第 2003052 号令和 2 年 3 月 5 日認可)を用いて行うことから臨界安全が確保される。また、前述の理由により輸送容器 MST-30 型輸送容器が原料貯蔵所に置かれる数に制限がないとしても問題はない。

添説設 1-6 表 固定することが困難な機器と単一ユニット相互間の間隔確保方法

施設区分	機器名	単一ユニット相互間の 間隔確保方法		備考
		スペーサー設置	移動範囲制限	
核燃料物質 の貯蔵施設	内容器用台車	○	○	{537}
	他社缶用台車	○	○	{538}
	SUS 容器用台車(2)	○	○	{539}
	粉末容器構内運搬車	—	○	{543}
	金属缶用台車(2)	○	○	{577}
	ペレット構内運搬容器	—	○	{578}
	燃料棒構内運搬車	—	○	{589}
	ロッドチャンネル用台車(5)	○	○	{591}
	ロッドチャンネル用リフト	—	○	{592}
	SUS 容器用台車(5)	○	○	{602}

ウランを搬送する設備は、ウランを搬送する能力を有する設計とし、搬送するための動力の供給が停止した場合に、ウランを安全に保持できる設計とする。(2-19)

詳細は添付説明書-設7に示す。

本申請に伴う核的制限値の変更点

① 核的制限値を新たに設定する設備・機器

新規制基準に基づき受けた核燃料物質の事業の許可（平成 29 年 11 月 1 日付け原規規発第 1711011 号にて許可）に係る加工施設の変更として、核的制限値を新たに設定する設備・機器について、その核的制限値を添説設 1-1-1 表及び添説設 1-1-2 表に示す。

添説設 1-1-1 表 核的制限値を新たに設定する設備・機器

施設区分	機器名	核的制限値	備考
化学処理施設	ろ過器	直径 25.1cm 以下	{261}
核燃料物質の貯蔵施設	リフタ	(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質量 16.0kgU/容器 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%) 以下	{542}
	粉末容器構内運搬車	容器の直径 25.1cm 以下	{543}
	ペレット構内運搬容器	収納部厚み 10.7cm 以下	{578}
	燃料棒構内運搬車	収納部厚み 10.7cm 以下	{589}
	粉末輸送容器貯蔵枠(1)(2)	(粉末輸送容器) 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%) 以下 積載 粉末輸送容器 2 段以下	{486}
	天井走行クレーン (原料貯蔵所 5t)	(UF ₆ シリンダ) 減速度 H/U=0.088 以下 積載 UF ₆ シリンダ 1 以下 (粉末輸送容器) 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%) 以下 積載 輸送容器 1 以下	{490}

なお、ポンプ、秤量器は、事業許可で主要なユニットとして、核的制限値を明記していないため、事業許可 8 ページ第 1 表単一ユニットの直径の核的制限値、9 ページ第 3 表単一ユニットの容積の核的制限値、及び 9 ページ第 4 表単一ユニットの質量の核的制限値、を適用した。また、保安秤量器（ウラン管理 5）及び UF₆シリンダ秤量器は UF₆シリンダを秤

量するため、事業許可 153 ページの UF₆ シリンダの核的制限値を適用した。(添説設 1-1-2 表参照)。

添説設 1-1-2 表 核的制限値を新たに設定する設備・機器
(ポンプ、秤量器)

施設区分	機器名		核的制限値	備考
化学処理 施設	洗浄液受槽(1)	洗浄液受槽 (1)ポンプ	容 積 26.5L 以下*2	{254}
	洗浄残渣沈殿槽(1)(2)	洗浄残渣沈殿 槽ポンプ	容 積 26.5L 以下*2	{259}
	液受槽	液受槽ポンプ	容 積 26.5L 以下*2	{263}
その他加 工施設	保安秤量器(シリンダ1)～保安秤量器 (シリンダ3)		容器の直径 25.1cm*1 以下又は容積 26.8L 以下*2*5 [粉末]	{923}
	保安秤量器(ウラン管理5)		(UF ₆ シリンダを扱う場合) 減速度 H/U=0.088 以下 積載 UF ₆ シリンダ 1 以下 (粉末輸送容器を扱う場合) 減速度 H/U=0.5 (含水率 1.6%) 以下 積載 粉末輸送容器 1 以下	
	保安秤量器(ウラン管理6) 保安秤量器(ウラン管理7)		容器の直径 25.1cm 以下*1 又は容積 26.8L 以下*2*5 [粉末] 質 量 14.8kgU 以下*3 [ペレット] 積載 容器、ペレット 1 以下*6	
	保安秤量器(分析1) 保安秤量器(分析2)		質 量 14.8kgU 以下(分光分析室 及び分析室全体で質量制限)*7	
	UF ₆ シリンダ秤量器		減速度 H/U=0.088 以下*4 積載 UF ₆ シリンダ 1 以下	{922}

*1:事業許可 8 ページ第 1 表単一ユニットの直径の核的制限値を適用

*2:事業許可 9 ページ第 3 表単一ユニットの容積の核的制限値を適用

*3:事業許可 9 ページ第 4 表単一ユニットの質量の核的制限値を適用

*4:事業許可 153 ページの UF₆シリンダの核的制限値を適用

*5:粉末は容器に入れて計量するため容器の形状寸法で制限する。

*6: 容器、ペレット 1 以下の内容 : ポート(焼結)、ペレットトレイ、
金属容器(ペレット)、サンプル容器、ペレット: 1 個。

*7: 廃水タンクを除く

② 核的制限値を変更する設備・機器

新設又は改造に伴い、核燃料物質の事業許可(平成 29 年 11 月 1 日付け原規規発第 1711011 号にて許可)に係る加工施設の変更として、核的制限値を変更する設備・機器について説明する。

- (1) 粉末を収納する容器について、ポリビン(粉末)から金属容器(粉末)に改造を行うため、金属容器(粉末)を使用する設備・機器の核的制限値を見直した。変更後の核的制限値を添説設 1-1-3 表に示す。

添説設 1-1-3 表 変更後の核的制限値

施設区分	機器名	核的制限値	備考
核燃料物質の貯蔵施設	回転混合機(金属容器(粉末)混合)	容器の直径 25.1cm 以下	{606}

- (2) シリンダ洗浄棟で粉末を収納する容器を、ポリ容器から SUS 容器に変更するため、ポリ容器を使用する設備・機器の核的制限値を見直した。変更後の核的制限値を添説設 1-1-4 表に示す。

添説設 1-1-4 表 変更後の核的制限値

施設区分	機器名	核的制限値	備考
核燃料物質の貯蔵施設	洗浄残渣貯蔵棚(1)~(3)	(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質量 6.43kgU 以下/容器	{598}
	チャッキングリフト	容器の直径 25.1cm 以下	{600}
	棚搬入コンベア	容器の直径 25.1cm 以下	{601}
	SUS 容器用台車(5)	容器の直径 25.1cm 以下	{602}

(3) ウラン回収設備(第4系列)の設備機器の核的制限値を見直し、質量制限値の適用される範囲を明確化した。変更後の核的制限値を添説設1-1-5表に示す。

添説設1-1-5表 変更後の核的制限値

施設区分	機器名	核的制限値	備考
化学処理 施設	シリンダ洗浄装置	質量 17.5kgU 以下	{249}
	洗浄液受槽(1) ^{※1}		{254}
	洗浄残渣沈殿槽(1)(2) ^{※1}		{259}
	遠心分離機		{262}
	液受槽 ^{※1}		{263}
核燃料物質の貯蔵 施設	洗浄残渣コンベア		{599}

※1：この機器に付属するポンプの核的制限値は形状寸法制限で設定する（添説設1-1-2表参照）。

<参考>

今回の申請設備において、濃縮度 5%以下のウランを取扱う設備・機器のうち核的制限値を変更しない(①及び②に該当しない)設備・機器を添説設 1-1-6 表～添説設 1-1-8 表に示す。

添説設 1-1-6 表 核的制限値を変更しない設備・機器
(形状寸法)

施設区分	機器名	核的制限値 (形状寸法)	備考
核燃料物質の貯蔵施設	内容器用台車	積載 内容器 1 以下※1 (容器の直径 21.7cm 以下)	{537}
	SUS 容器用台車(2)	容器の直径 25.1cm 以下	{539}
	スクラップ貯蔵棚 (粉末用)	(単一ユニット) 容器の直径 25.1cm 以下 (複数ユニット) 質量 16.0kgU/容器 減速度 H/U=0.5(含水率 1.6%) 以下	{540}
	ペレット貯蔵棚 (1) ペレット貯蔵棚 (2)	(単一ユニット) 収納部厚み 10.7cm 以下 (複数ユニット) 収納部厚み 9.5cm 以下	{576}
	金属缶用台車(2)	収納部厚み 10.7cm 以下	{577}
	保存燃料棒貯蔵棚	(単一ユニット) 収納部厚み 10.7cm 以下 (複数ユニット) 収納部厚み 10.7cm 以下	{590}
	ロッドチャンネル用台車(5)	収納部厚み 10.7cm 以下	{591}
	ロッドチャンネル用リフタ	収納部厚み 10.7cm 以下	{592}

※1 : NPC 型輸送容器の構成品として、容器承認を受けたものとする。

添説設 1-1-7 表 核的制限値を変更しない設備・機器
(質量制限)

施設区分	機器名	核的制限値 (質量)	備考
核燃料物 室の貯蔵	洗浄残渣明替フードボックス	質 量 17.5kgU 以下	{604}
	洗浄残渣乾燥機		{605}
施設	粉末回収・ペレット取扱ボックス	質 量 17.5kgU 以下[粉末]	{535}
		質 量 14.8kgU 以下[ペレット]	
	他社缶用台車	質 量 17.5kgU 以下/容器 積載 他社缶 1 以下 ^{※2}	{538}

※2：他社において、使用前事業者検査に合格したものとする。

添説設 1-1-8表 核的制限値を変更しない設備・機器
(減速度+質量または形状寸法)

施設区分	機器名	核的制限値 (減速度+質量または形状寸法)	備考
核燃料物質の貯蔵施設	シリンダ転倒装置(原料貯蔵所)	(UF ₆ シリンダ) 減速度 H/U=0.088以下 積載 UF ₆ シリンダ1以下	{489}
	粉末容器ハンドリング装置	減速度 H/U=0.5(含水率1.6%)以下 コンベア(1) 幅 32cm以下 長さ 100cm以下 高さ 33cm以下 フードボックス(1)上部 幅 100cm以下 長さ 170cm以下 高さ 54cm以下 フードボックス(1)下部、コンベア(3)、フードボックス(2)昇降部② 幅 38cm以下 長さ(合計) 382cm以下 高さ 38cm以下 コンベア(3)容器払出部 幅 40cm以下 長さ 64cm以下 高さ 38cm以下	{536}
	クレーン(第3核燃料倉庫)	減速度 H/U=0.5(含水率1.6%)以下 積載 輸送容器、内容器1以下 他社缶3容器以下	{544}

原料貯蔵所領域・シリンダ洗浄棟領域・第3核燃料倉庫(1)領
域・第3核燃料倉庫(2)領域内の設備・機器の
単一ユニット間の相互干渉作用の評価

原料貯蔵所領域内、シリンダ洗浄棟領域内、第3核燃料倉庫(1)領域内及び第3核燃料倉庫(2)領域内のユニット相互間を、臨界計算コードによる評価又は立体角法による評価により、核的に安全な配置であることを確認した。

(1) 原料貯蔵所領域

原料貯蔵所領域では UF₆ シリンダを収納した輸送物を開梱・秤量後、シリンダ転倒装置(原料貯蔵所)を使用して横置きを縦置きに変えた後、天井走行クレーンによりUF₆シリンダを搬送し、シリンダ貯蔵ピットに入れて貯蔵する。また、粉末輸送容器貯蔵枠(1)(2)において、ウラン輸送物を2段以下で貯蔵する。なお、ウラン輸送物を貯蔵する場合は、UF₆シリンダ貯蔵ピット配列のうち北側及び西側の最外周のピットにはUF₆シリンダは貯蔵しない。

ウラン輸送物を貯蔵しない場合は、既認可(昭和58年10月12日付(核規)第654号)に基づき、UF₆シリンダは全てのピットに貯蔵可能とする。

UF₆シリンダ貯蔵ピット内のユニットとウラン輸送物の配置は、UF₆シリンダの内径を75.3cm、UF₆シリンダの高さを1000.0cm(床から天井までの高さ)とし、ウラン輸送物に収納されているウラン粉末の減速度をH/U=0.5(含水率1.6%)又は100%理論密度のペレットとして臨界計算コード(JACSコードシステム)により解析し、臨界安全であることを確認した。また、反射条件として建屋のコンクリート壁厚を6面とも40cmとしている。(臨界計算番号1参照)

なお、UF₆シリンダについては、上述の通り1000.0cmの高さで評価しているため、クレーンで鉛直方向に引き上げられたとしても評価モデルに包絡されることとなる。また、引き上げられた後、貯蔵エリアを水平方向に移動したとしても、貯蔵エリアの上部空間もウランがあるものとしてモデル化しているため、評価モデルに包絡される。

秤量器や、シリンダ転倒装置にシリンダを設置する場合、貯蔵エリアからシリンダが抜き出されることとなるが、貯蔵エリアにウランが集中して存在する方がより厳しいため、評価モデルに包絡される。ウラン輸送物を移動させる場合もウランが抜き出されることとなるため、同様に評価モデルに包絡される。

また、UF₆シリンダ秤量器、シリンダ転倒装置、天井走行クレーンの核的制限値は「積載 UF₆シリンダ1以下」として制限される。

(2) シリンダ洗浄棟領域

シリンダ洗浄棟領域に設置された核燃料物質を取り扱う設備・機器は下表のとおりである。

添説設 1-2-1 表 シリンダ洗浄棟領域内に設置された核燃料物質を取り扱う設備・機器

階	室名	設備・機器
1階	洗浄室	シリンダ洗浄装置、洗浄液受槽(1)、洗浄液受槽(1)ポンプ
	沈殿槽室	洗浄残渣沈殿槽(1)(2)、洗浄残渣沈殿槽ポンプ、遠心分離機、洗浄残渣コンベア、ろ過器、液受槽、液受槽ポンプ、チャッキングリフト
地階	貯蔵室(3)	洗浄残渣貯蔵棚(洗浄残渣貯蔵棚(1)(2)(3)及び棚搬入コンベアを含む)、洗浄残渣明替フードボックス、洗浄残渣乾燥機、回転混合機(金属容器(粉末)混合)、SUS容器用台車(5)

これらのユニット相互間について、臨界計算コード評価により、核的に安全な配置であることを確認した。洗浄室、沈殿槽室及び貯蔵室(3)は各部屋を隔てる臨界隔離壁(厚さ 30.5cm 以上のコンクリートの壁及び天井)があることから下記項目の各ユニットの相互干渉を評価した。なお、各室を隔てる臨界隔離壁については6次申請(令和3年2月25日付原規規発第2102254号)にて認可済みである。

(a) 洗浄残渣貯蔵棚の臨界安全評価

洗浄残渣貯蔵棚は、シリンダ洗浄により回収された洗浄残渣(UF₄-H₂O)を貯蔵容器に収め、貯蔵室(3)の洗浄残渣貯蔵棚に保管する。貯蔵容器はSUS容器であり、直径25.1cmで形状管理され、容器内の収納量を6.43kgUで制限している。貯蔵室の貯蔵能力は、25個×6列×6段=900貯蔵容器で、炭素鋼のトレイに容器が設置される。

洗浄残渣貯蔵棚における単一ユニット間の相互干渉作用については、28個×6列×6段の保守的なモデルに対し、洗浄残渣(UF₄-H₂O)のH/Uサーベイ及び空間水密度を0~1g/cm³の範囲で臨界評価を行った結果、以下の通り臨界安全であることを確認した。(臨界計算番号2参照)

$$k_{eff}+3\sigma = \square \quad (H/U=19 \text{ 空間水密度 } 0.03\text{g/cm}^3)$$

なお、反射条件として建屋のコンクリート壁厚を6面とも40cmとしている。

洗浄残渣貯蔵棚には、洗浄残渣が入ったSUS容器が満載されたモデルで評価を実施している。沈殿槽室のチャッキングリフト及び貯蔵室(3)の棚搬入コンベアを使用して、このSUS容器を貯蔵棚に搬入あるいは搬出する場合、棚から一部のSUS容器が抜き出されたこととなるが、棚に集中して存在する方がより厳しいため、評価モデルに包絡される。

(b) シリンダ洗浄棟1階の臨界安全評価

シリンダ洗浄棟1階には、沈殿槽室に洗浄残渣沈殿槽、遠心分離機、液受槽、洗浄残渣コンベア、ろ過器、洗浄残渣沈殿槽(1)ポンプ、液受槽ポンプ及びチャッキングリフトが設置され、洗浄室にシリンダ洗浄装置、洗浄液受槽(1)及び洗浄液受槽(1)ポンプが設置されている。

まず、沈殿槽室では、洗浄残渣沈殿槽+遠心分離機+液受槽+洗浄残渣コンベアは17.5kgU以下に質量管理している。ろ過器は直径約□cm、高さ約□cmであり直径25.1cm以下に形状管理している。洗浄残渣沈殿槽(1)ポンプ及び液受槽ポンプは容積26.5L以下に管理している。チャッキングリフトは容器の直径25.1cm以下で制限され、容器内の収納量を6.43kgU以下に管理しており、この収納物は洗浄残渣沈殿槽から洗浄残渣コンベアの質量管理の一部が小分けされたものであることからチャッキングリフトは沈殿槽室での質量制限17.5kgUでの解析評価に包含される。

質量制限の代表機器として液受槽、形状制限の機器としてろ過器、容積制限の液受槽ポンプ及び洗浄残渣沈殿槽ポンプについて、臨界安全を確認した。それぞれの機器の表面間隔を30.5cmとした保守的なモデルを設定し、洗浄残渣(UF₄-H₂O)のH/Uサーベイ及び空間水密度を0~1g/cm³の範囲で臨界評価を行った。その結果、以下の通り臨界安全であることを確認した(臨界計算番号3参照)。

$$k_{eff}+3\sigma = \square \quad (H/U=44 \text{ 空間水密度 } 1\text{g/cm}^3)$$

その他、評価上の考慮事項は以下の通り。

反射条件として、水反射体 20cm 及びコンクリート 40cm を設定し、上部の間隔は 30.5cm、下部の間隔は液受槽の下端 50cm に設定した。

液受槽は上述の通り、洗浄残渣沈殿槽、遠心分離機、液受槽、洗浄残渣コンベアの合計で 17.5kgU の質量制限としている。今回、これらの機器を保守的に代表させるため、17.5kgU のウランが中性子の漏れが小さい液受槽に集中したものとし、更に、液受槽の位置が、他のろ過器、液受槽ポンプ、洗浄残渣沈殿槽ポンプに近づくように、保守的に洗浄残渣沈殿槽の位置にあるものとして評価した。

次に、洗浄室では、シリンダ洗浄装置+洗浄液受槽(1)は、17.5kgU 以下に質量管理している。洗浄液受槽(1)ポンプは容積 26.5L 以下に管理している。質量制限の代表機器として洗浄液受槽(1)、容積制限の洗浄液受槽(1)ポンプが表面間隔 30.5cm を満足する保守的なモデルは、沈殿槽室での計算モデルに含まれることから、洗浄室は沈殿槽室の解析評価に含まれる。

(c) シリンダ洗浄棟地階の臨界安全評価

シリンダ洗浄棟地階には、上記の洗浄残渣貯蔵棚の他に核燃料物質を取り扱う設備・機器として洗浄残渣明替フードボックス、洗浄残渣乾燥機、及び回転混合機(金属容器(粉末)混合)が設置されており、洗浄残渣が入った SUS 容器の搬送には SUS 容器用台車(5)を使用する。なお、洗浄残渣明替フードボックス+洗浄残渣乾燥機は 17.5kgU 以下に質量管理する。回転混合機(金属容器(粉末)混合)では、金属容器(粉末)が使用され直径 25.1cm で形状管理する。また、SUS 容器用台車(5)は、SUS 容器を保守的に 3 個積載とし、SUS 容器は直径 25.1cm で形状管理し、容器内の収納量を 6.43kgU で制限している。

洗浄残渣明替フードボックス+洗浄残渣乾燥機、回転混合機(金属容器(粉末)混合)及び SUS 容器用台車(5)を対象に保守的なモデルを設定し、洗浄残渣(UF₄-H₂O)の H/U サーベイ及び空間水密度を 0~1g/cm³ の範囲で臨界評価を行った結果、シリンダ洗浄棟貯蔵室(3)で SUS 容器用台車(5)を使用する状況を含めて、以下の通り臨界安全であることを確認した。(臨界計算番号 4 参照)

$$k_{eff} + 3\sigma = \boxed{} \quad (H/U=13 \text{ 空間水密度 } 1g/cm^3)$$

なお、反射条件として、水反射体 20cm 及びコンクリート厚を 40cm としている。

(3) 第 3 核燃料倉庫(1)領域及び第 3 核燃料倉庫(2)領域

第 3 核燃料倉庫(1)領域及び第 3 核燃料倉庫(2)領域において、核燃料物質を取り扱う設備・機器は下表のとおりである。

添説設 1-2-2 表 第 3 核燃料倉庫(1)領域及び第 3 核燃料倉庫(2)領域内に設置された核燃料物質を取り扱う設備・機器

領域	室名	設備・機器
第 3 核燃料倉庫(1)領域	貯蔵室(1)	スクラップ貯蔵棚(粉末用)、リフタ、クレーン
	前室	—
第 3 核燃料倉庫(2)領域	貯蔵室(2)	ペレット貯蔵棚(1)(2)、保存燃料棒貯蔵棚
	作業室(1)	粉末回収・ペレット取扱ボックス、粉末容器ハンドリング装置

これらのユニット相互間について、以下に示すように、臨界計算コード評価により、核的に安全な配置であることを確認した。

(a) 第3核燃料倉庫(1)領域の臨界安全評価

第3核燃料倉庫(1)領域の貯蔵室(1)にあるスクラップ貯蔵棚(粉末用)における単一ユニット間の相互干渉作用については、収納するウランのH/U=0.5(含水率1.6%)、容器の収納量を16.0kgUとし、一方向のみ無限の体系について、技術的に想定される最も厳しい減速条件において、臨界計算コード(JACSコードシステム)による臨界安全評価を平成元年10月26日付元安(核規)第745号で行った。中性子実効増倍率が□であり、0.95以下であるため、臨界安全であることを確認した。

第3核燃料倉庫(1)領域の貯蔵室(1)及び第3核燃料倉庫(2)領域の作業室(1)で使用される台車を添説設1-2-3表に示す。第3核燃料倉庫(1)領域で移動台車によりウランを移動させる場合、NPC型輸送容器にすべてウランが収納された状態が保守的な状態となる。

NPC型輸送容器を一時保管する場合のモデルとして、スクラップ貯蔵棚(粉末用)に、10行14列の2段でNPC型輸送容器を配置した保守的なモデルを設定し、臨界安全評価を平成21年3月31日付平成21・03・05原第8号で行った結果、中性子実効増倍率は□であり、第3核燃料倉庫(1)領域の貯蔵室(1)及び第3核燃料倉庫(2)領域の作業室(1)で、添説設1-2-3表に示す移動台車を使用する状況も含めて臨界安全であることを確認した。

第3核燃料倉庫(1)領域の貯蔵室(1)でUO₂ペレットを収納したNPC型輸送容器を一時保管する場合のモデルとして、スクラップ貯蔵棚にUO₂粉末(H/U=0.5 含水率1.6%)を考慮し、10行8列2段でNPC型輸送容器を配置した保守的なモデルを設定した。保守的なモデルで臨界安全評価をした結果、中性子実効増倍率は□であり、第3核燃料倉庫(1)領域の貯蔵室(1)で添説設1-2-3表に示す移動台車を使用する状況も含めて臨界安全であることを確認した。なお、NPC型輸送容器の合計ウラン保管量は約□tonUであり、事業許可申請で許可された第3核燃料倉庫(1)領域の最大貯蔵能力(163tonU)及び第3核燃料倉庫(2)領域の最大貯蔵能力(20tonU+3tonU)を包含している。(臨界計算番号5参照)

(b) 第3核燃料倉庫(2)領域の臨界安全評価

第3核燃料倉庫(2)領域の貯蔵室(2)で使用する台車を添説設1-2-3表に示す。貯蔵室(2)にあるペレット貯蔵棚及び保存燃料棒貯蔵棚における単一ユニット間の相互作用については使用される台車を考慮する。貯蔵室(2)には、保存燃料棒貯蔵棚とペレット貯蔵棚が設置されており、ロッドチャンネル用台車(5)及びロッドチャンネル用リフトによる搬送積み付けを保守的に評価するため保存燃料棒貯蔵棚に隣接させたモデルを設定する。また、金属缶用台車(2)による搬送積み付けを保守的に評価するためペレット貯蔵棚に隣接させるモデルを設定する。

ペレット密度は100%理論密度とし、技術的にみて想定される最も厳しい減速条件において、臨界計算コード(JACSコードシステム)による臨界安全評価を平成21年3月31日付平成21・03・05原第8号で行った結果、中性子実効増倍率は□であり、0.95以下であるため、第3核燃料倉庫(2)領域の貯蔵室(2)で添説設1-2-3表に示す移動台車を使用する状況も含めて臨界安全であることを確認した。

(c) 第3核燃料倉庫(1)領域及び第3核燃料倉庫(2)領域の臨界安全評価

第3核燃料倉庫(2)領域には、貯蔵室(2)のペレット貯蔵棚及び保存燃料棒貯蔵棚の他に作業室(1)のウランの入出荷に使用する設備・機器、移動台車が存在するが、貯蔵室(2)の中性子実効増倍率は第3核燃料倉庫(1)領域の貯蔵室(1)にあるスクラップ貯蔵棚(粉末用)より小さく、また、作業室(1)のウラン量は保管する輸送物のウランの内数であるため、第3核燃料倉庫(2)領域の中性子実効増倍率は輸送物の一時保管を考慮した第3核燃料倉庫(1)領域の中性子実効増倍率以下となり、臨界安全である。

なお、第3核燃料倉庫(1)領域と第3核燃料倉庫(2)領域との臨界隔離壁には扉があり、両領域の中性子相互干渉の可能性がある。臨界計算番号5ではUO₂ペレットを収納したNPC型輸送容器を一時保管する場合のモデルとしてNPC型輸送容器の合計ウラン保管量を約□□tonUと設定したが、このウラン保管量は第3核燃料倉庫(2)領域の最大貯蔵能力(23 tonU)を包含するウラン保管量であり、臨界計算番号5の評価結果から第3核燃料倉庫(1)領域と第3核燃料倉庫(2)領域との中性子相互干渉を考慮しても臨界安全であると言える。

以上より、今回の申請に係わる設備・機器は核的に安全な配置であることを確認した。

添説設 1-2-3 表 第3核燃料倉庫(1)領域及び第3核燃料倉庫(2)領域で使用する台車

領域	機器名	台数
第3核燃料倉庫(1)領域 貯蔵室(1) 及び 第3核燃料倉庫(2)領域 作業室(1)	SUS 容器用台車(2)	3
	金属缶用台車(2)	1
	他社缶用台車	3
	内容器台車	6
	ロッドチャンネル用台車(5)	1
	計	14
第3核燃料倉庫(2)領域 貯蔵室(2)	金属缶用台車(2)	1
	ロッドチャンネル用台車(5)	1
	ロッドチャンネル用リフト	1
	計	3

(注) 粉末容器構内運搬車及びペレット構内運搬容器は、第3核燃料倉庫(1)領域貯蔵室(1)で搬送物を移し替え、事業所内運搬を行う。燃料棒構内運搬車は、第3核燃料倉庫(1)領域前室で搬送物を移し替え、事業所内運搬を行う。

臨界計算番号 1	UF ₆ シリンダ及び粉末・ペレット輸送容器の臨界安全計算
<p>原料貯蔵所の UF₆ シリンダ貯蔵ピットの外周部に粉末・ペレット輸送容器を貯蔵する。酸化ウラン粉末輸送容器を 1 列に 2 段積みで置くものとする。なお、酸化ウラン粉末容器は NPC 型と TNF-XI 型の 2 タイプがある。NPC 型粉末輸送容器は粉末容器 3 個を縦置き収納した内容器が等間隔で 3 × 3 配列した構造である。また、TNF-XI 型粉末輸送容器は粉末容器 3 個を縦置き収納した内容器が等間隔で 2 × 2 配列した構造である。</p>	
<p>1. 計算方法</p>	
<p>臨界計算は JACS コードシステム (MAIL、MULTI-KENO コード^{*1}) 及び MGCL137 群ライブラリ) により実施し、中性子実効増倍率を算出した。</p>	
<p>*1) 内藤他「MULTI-KENO:臨界安全解析用モンテカルロコード」(JAERI-M 83-049) JAEA により開発された MULTI-KENO コードは KENO-IV コードと同等の精度を持つ。</p>	
<p>2. 計算モデル</p>	
<p>(1) UF₆ シリンダ</p>	
<p>UF₆ シリンダ貯蔵ピットに保管されている UF₆ は濃縮度 5 %、H/U=0.088、密度 5.1g/cm³ とした。UF₆ 燃料は直径 <input type="text"/> cm、高さ <input type="text"/> cm で縦置き円筒形状とした。UF₆ シリンダの板厚は径方向のみ考慮し、<input type="text"/> cm とした。UF₆ シリンダの表面間隔は <input type="text"/> cm とし、格子状に配列させた。</p>	
<p>(2) 粉末・ペレット輸送容器</p>	
<p>NPC 型輸送容器には濃縮度 5 % の UO₂ 粉末が H/U=0.5 で収納されているものとした。燃料サイズは内容器 1 個相当とし、直径 <input type="text"/> cm、高さ <input type="text"/> cm とした。60kg の UO₂ が内容器に均一に分布しているものとした。燃料配列は 3 × 3 とし、燃料ピッチは <input type="text"/> cm とした。なお、NPC 型輸送容器の寸法は保守側に縦 <input type="text"/> cm、横 <input type="text"/> cm、高さ <input type="text"/> cm とし、構造材は無視した。計算モデルを図 1 に示す。</p>	
<p>TNF-XI 型輸送容器には濃縮度 5 % の UO₂ 粉末が H/U=0.5 で収納されているものとした。燃料サイズは内容器 1 個相当とし、直径 <input type="text"/> cm、高さ <input type="text"/> cm とした。75kg の UO₂ が内容器に均一に分布しているものとした。燃料配列は 2 × 2 とし、燃料ピッチは <input type="text"/> cm とした。なお、TNF-XI 型輸送容器の寸法は保守側に縦 <input type="text"/> cm、横 <input type="text"/> cm、高さ <input type="text"/> cm とし、構造材は無視した。計算モデルを図 2 に示す。</p>	
<p>(3) 原料貯蔵所内の臨界評価</p>	
<p>原料貯蔵所内の臨界計算モデルを図 3 に示す。UF₆ シリンダは実際には半地下構造のピットに貯蔵されているが、保守側に粉末・ペレット輸送容器と同じ床レベルにあるものとした。また、長手方向の UF₆ シリンダ列数は保守側に実際よりも多くした。</p>	
<p>粉末輸送容器は 2 タイプとも 2 段積みとした。</p>	
<p>反射条件として建屋のコンクリート壁厚を 6 面とも保守側に <input type="text"/> cm とした。また、減速条件として、空間の水密度は 0~1g/cm³ と仮定した。</p>	

3. 計算結果

図3に示す原料貯蔵所の計算モデルに対し、空間水密度を $0.0\text{g}/\text{cm}^3$ から $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ まで一ベイスした。水密度が $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ の場合は、 UF_6 シリンダと粉末輸送容器は水で遮蔽されていることから、 UO_2 粉末が入った粉末輸送容器が臨界上支配的である。粉末輸送容器の UO_2 粉末の装荷量はNPC型輸送容器で 540kgUO_2 であり、TNF型輸送容器は 300kgUO_2 であるが中性子実効増倍率は同程度である。水密度が減少するにつれ、粉末輸送容器間で中性子の相互作用が生じるため中性子実効増倍率は増加する。NPC型輸送容器及びTNF型輸送容器では内容物の形状・個数及びウラン量に差があるため中性子実効増倍率の挙動に差が生じるが、水密度 $0.2\text{g}/\text{cm}^3$ から $0.25\text{g}/\text{cm}^3$ で中性子実効増倍率がピークとなる。水密度が $0.1\text{g}/\text{cm}^3$ より減少すると UF_6 シリンダでの中性子相互作用が強くなり、中性子実効増倍率への寄与が大きくなることから、NPC型輸送容器及びTNF型輸送容器に係わらず評価モデルは一致した挙動を示す。水密度 $0.05\text{g}/\text{cm}^3$ では UF_6 シリンダによる中性子実効増倍率のピークを生じることになる。

中性子実効増倍率の計算結果は以下のとおりであり、臨界安全である。

NPC型

TNF-XI型



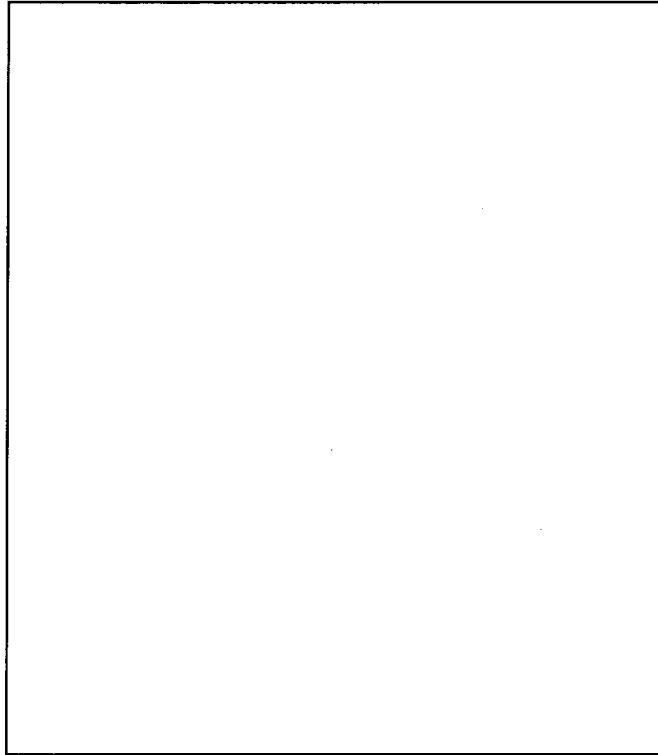


図1 NPC型輸送容器計算モデル

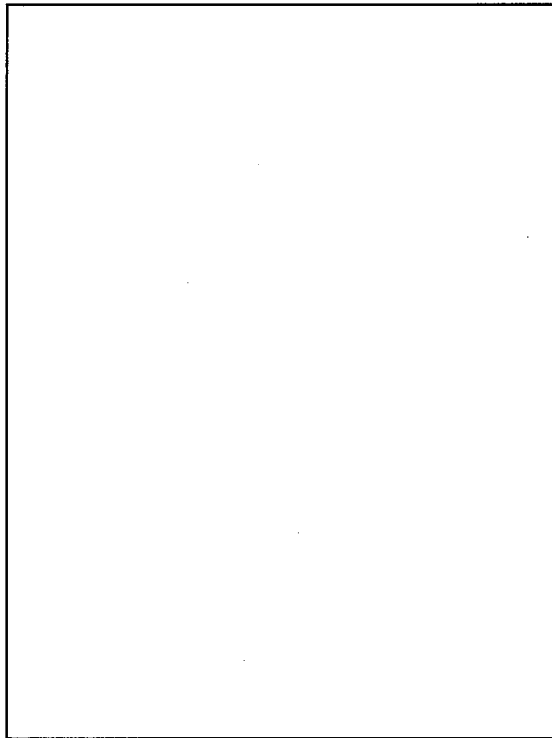


図2 TNF-XI型輸送容器計算モデル

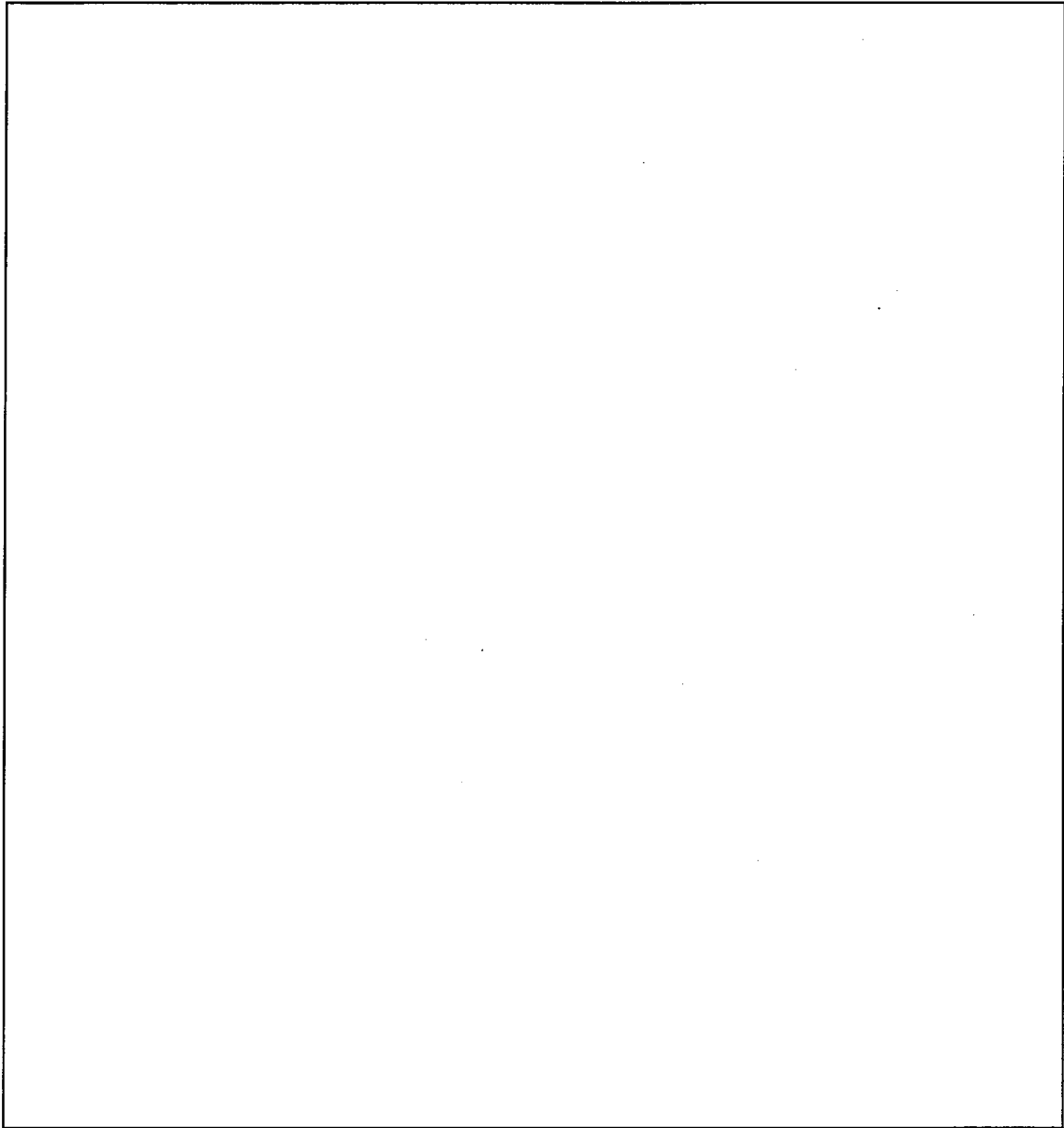


図3 原料貯蔵所臨界計算モデル

洗浄残渣貯蔵棚は、付属建物シリンダ洗浄棟貯蔵室(3)に設置されている。シリンダ洗浄により回収された洗浄残渣を貯蔵容器に収め、洗浄残渣貯蔵棚に保管する。貯蔵容器は、ポリエチレン容器から SUS 容器に変更となり、容器の核的制限値は 25.1cm である。洗浄残渣貯蔵棚の貯蔵能力は、25 個×6 列×6 段=900 貯蔵容器である。また、中性子遮蔽板(炭素鋼)の貯蔵容器用トレイに容器が設置され、容器あたりのウラン量は 6.43kgU に制限されている。

1. 計算方法

臨界計算は JACS コードシステム (MAIL、KENO-IV コード及び MGCL137 群ライブラリ) を用いて貯蔵容器に対し、洗浄残渣(UF₄-H₂O)の H/U(水素とウランの原子個数比)サーベイを実施し H/U 値を決定する。決定した H/U 値に対し洗浄残渣貯蔵棚に貯蔵容器を配列した計算モデルを用いて、容器内が均質状態になった場合と容器下部に UF₄-H₂O が溜まった状態での中性子実効増倍率を確認し、保守的な状態を決定する。なお、この確認時の空間水密度はボイド状態とし、洗浄残渣貯蔵棚は貯蔵室(3)に設置されていることから周囲は厚さ cm のコンクリートで囲まれた保守的なモデルを設定している。容器内の洗浄残渣の状態を決定した後、洗浄残渣貯蔵棚に貯蔵容器を配列した計算モデルを用いて空間水密度をパラメータとしたサーベイ計算を行い、中性子実効増倍率を算出した。

2. 計算モデルと計算結果

(1) 貯蔵容器単体に対する H/U サーベイモデル

貯蔵容器は直径 cm 高さ cm の円柱形状とする。また、外部境界条件は真空とした。図 1 に計算モデル図を示す。

サーベイ計算の結果、H/U 値=19 で中性子実効増倍率($k_{eff}+3\sigma$) を確認した。図 2 に計算結果を示す。

(2) 容器内の均一分布または不均一分布の確認

洗浄残渣貯蔵棚に貯蔵容器を配列した計算モデルを図 3 及び図 4 に示す。貯蔵容器は、容器あたりのウラン量は 6.43kgU に制限されていることから、容器内に洗浄残渣が均一に分布する状態と容器内で洗浄残渣が不均一に分布している状態が考えられる。確認計算の結果、均一な状態での中性子実効増倍率($k_{eff}+3\sigma$)は であり、不均一な状態での中性子実効増倍率($k_{eff}+3\sigma$)は であることを確認した。

(3) 空間水密度に関するサーベイ計算

洗浄残渣貯蔵棚に貯蔵容器を配列した計算モデルを図 3 及び図 4 に示す。(1)及び(2)のサーベイ計算の結果を踏まえて、空間水密度を 0~1g/cm³ との範囲でサーベイ計算を行った。

計算結果を図 5 に示す。中性子実効増倍率($k_{eff}+3\sigma$)は であり、臨界安全であることを確認した。

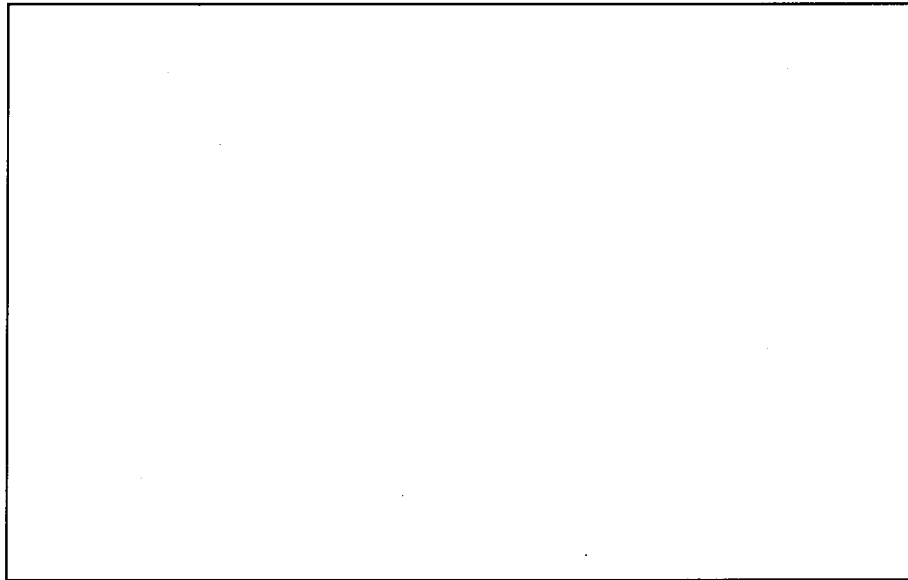


図5 洗浄残渣貯蔵棚 空間水密度サーベイ結果

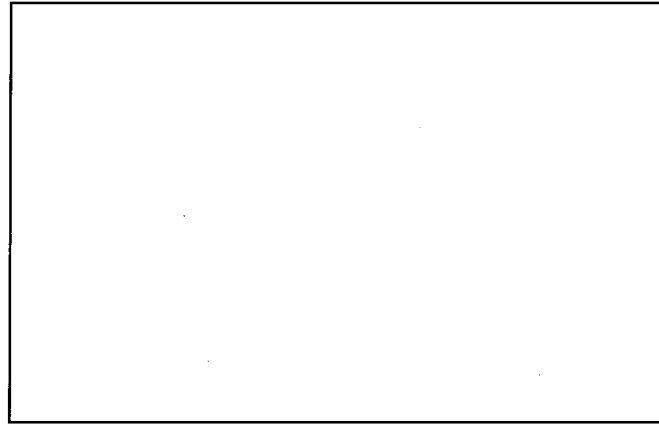


図1 H/U値サーベイ計算モデル図

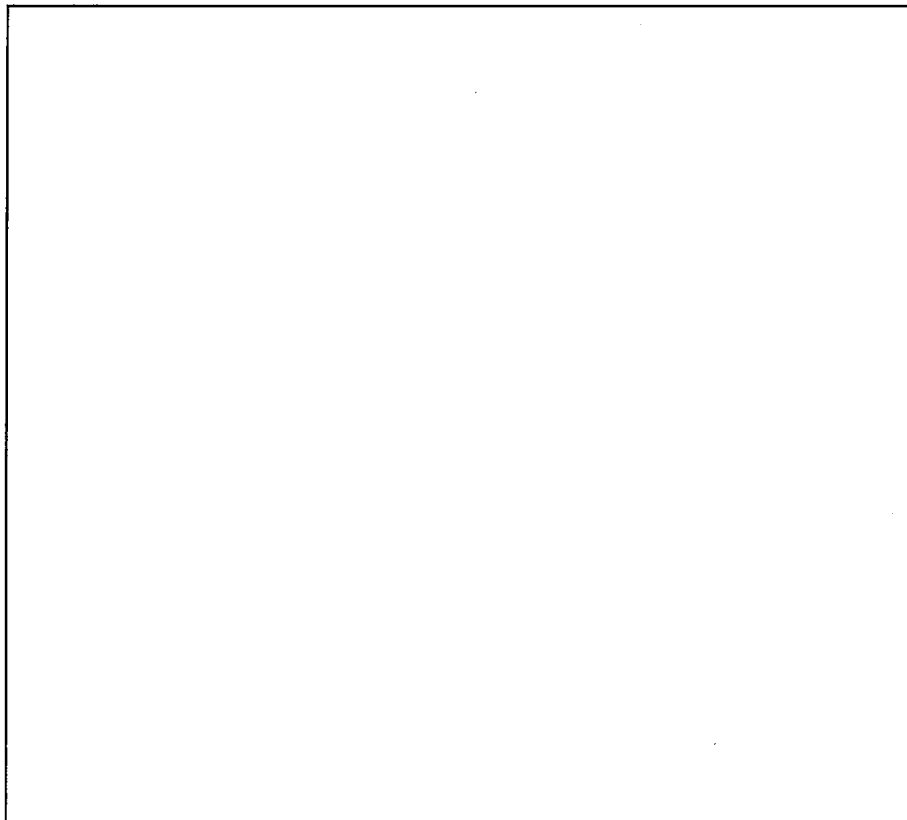


図2 H/U値サーベイ計算結果

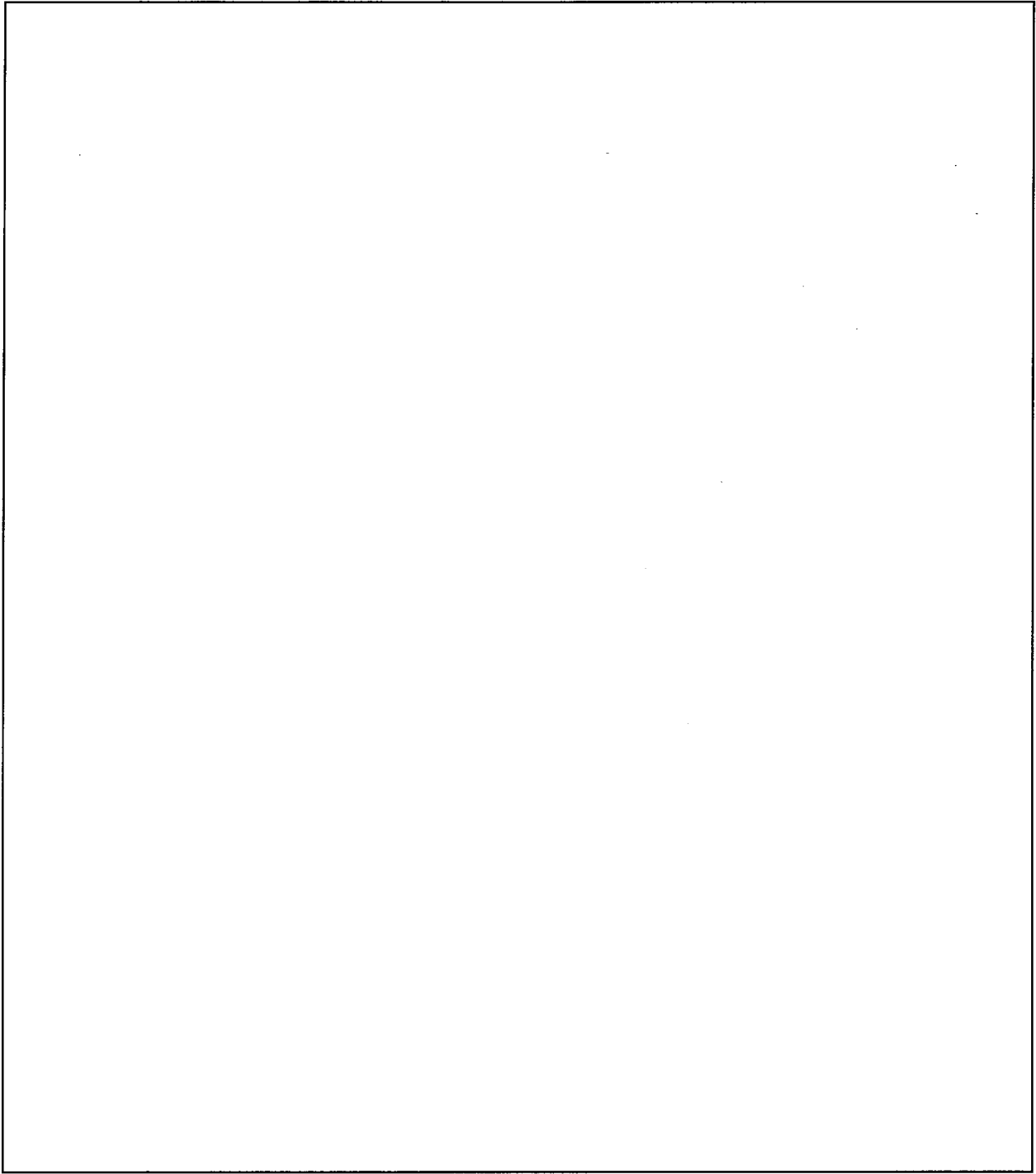


図3 洗浄残渣貯蔵棚 計算モデル図 (平面図)

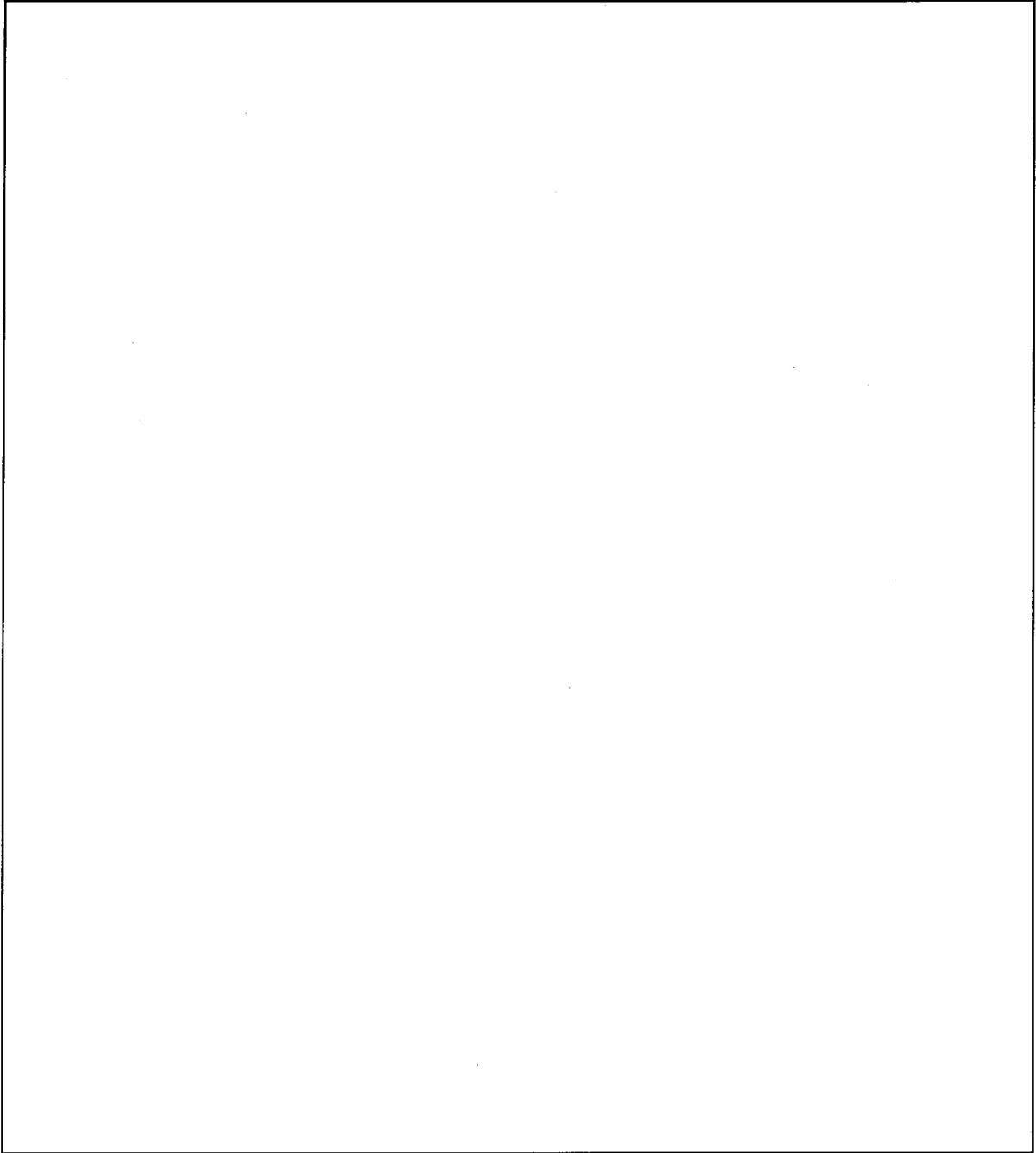


図 4 洗浄残渣貯蔵棚 計算モデル図 (垂直)

シリンダ洗浄棟の沈殿槽室の洗浄残渣コンベア、遠心分離機、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)、液受槽、液受槽ポンプ、洗浄残渣沈殿槽ポンプ及びろ過器の臨界評価、洗浄室のシリンダ洗浄装置、洗浄液受槽(1)及び洗浄液受槽(1)ポンプの臨界評価を行う。

なお、洗浄残渣コンベア、遠心分離機、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)、液受槽、シリンダ洗浄装置、洗浄液受槽(1)は、核的制限値として 17.5kgU 以下の質量制限である。液受槽ポンプ、洗浄残渣沈殿槽ポンプ及び洗浄液受槽(1)ポンプは、核的制限値として容積 26.5L 以下である。ろ過器は、核的制限値として直径 25.1 cm 以下の形状寸法である。

1. 計算方法

臨界計算は JACS コードシステム (MAIL、KENO-IV コード及び MGCL137 群ライブラリ) により実施し、中性子実効増倍率を算出した。

2. 計算モデル

(1) 沈殿槽室

質量制限の機器として液受槽と形状寸法の核的制限値の機器として液受槽ポンプ、洗浄残渣沈殿槽ポンプ及びろ過器が表面間隔 cm を満足する保守的な配置を設定する。

液受槽は直径 cm、高さ cm、ポンプは直径 cm、高さ cm、ろ過器は直径 cm、高さ cm の円柱形状とした。

反射条件として、水反射体 cm 及びコンクリート cm を設定し、上部の間隔は cm、下部の間隔は液受槽の下端 cm に設定した。また、減速条件として、空間の水密度は 0~1g/cm³ と仮定し、濃縮度 5% の UF₄ を用いて最適な H/U 値をサーベイし中性子実効増倍率 (keff+3σ) を評価した。計算モデル図を図 1 に示す。

(2) 洗浄室

質量制限の機器として洗浄液受槽(1)と形状寸法の核的制限値の機器として洗浄液受槽(1)ポンプが表面間隔 cm を満足する保守的な配置を設定した場合、沈殿槽室の計算モデルに包含される。

3. 計算結果

中性子実効増倍率の計算結果は以下のとおりであり、臨界安全である。

$$keff+3\sigma = \text{} \quad (H/U=44 \quad \text{空間水密度 } 1g/cm^3)$$

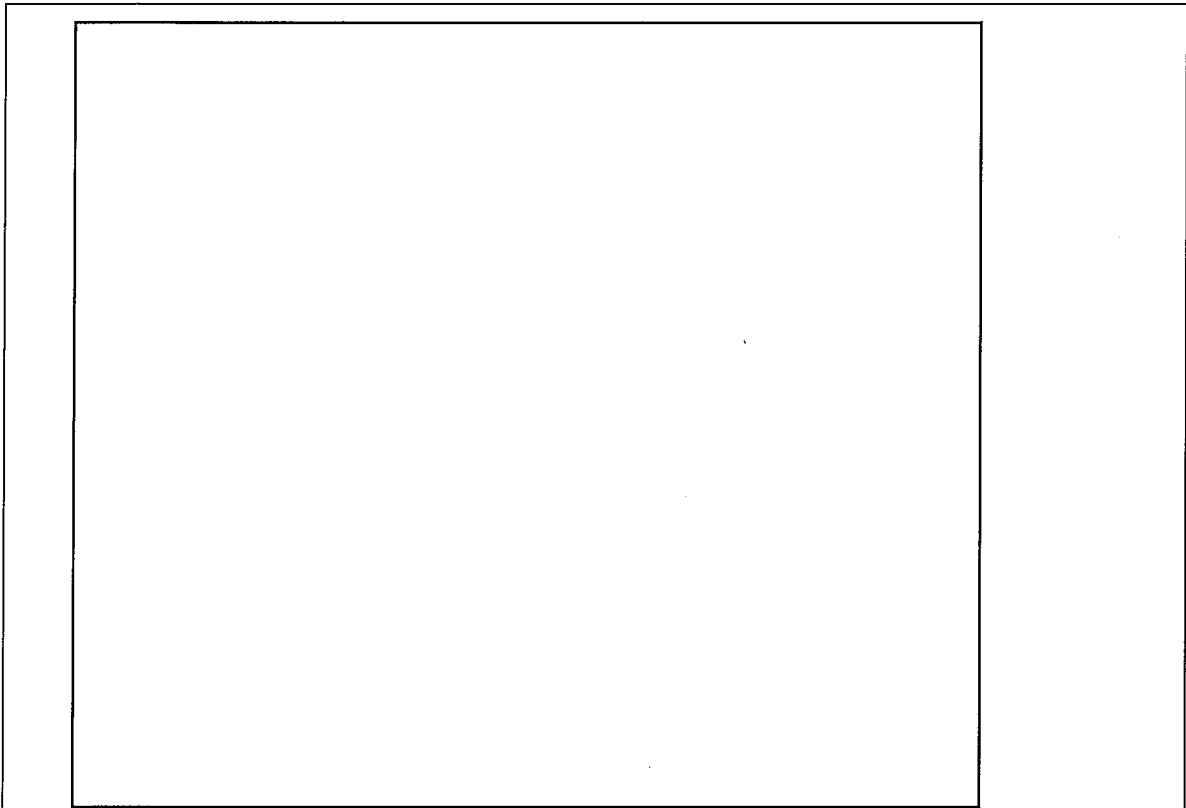


図2 H/Uサーベイ計算結果

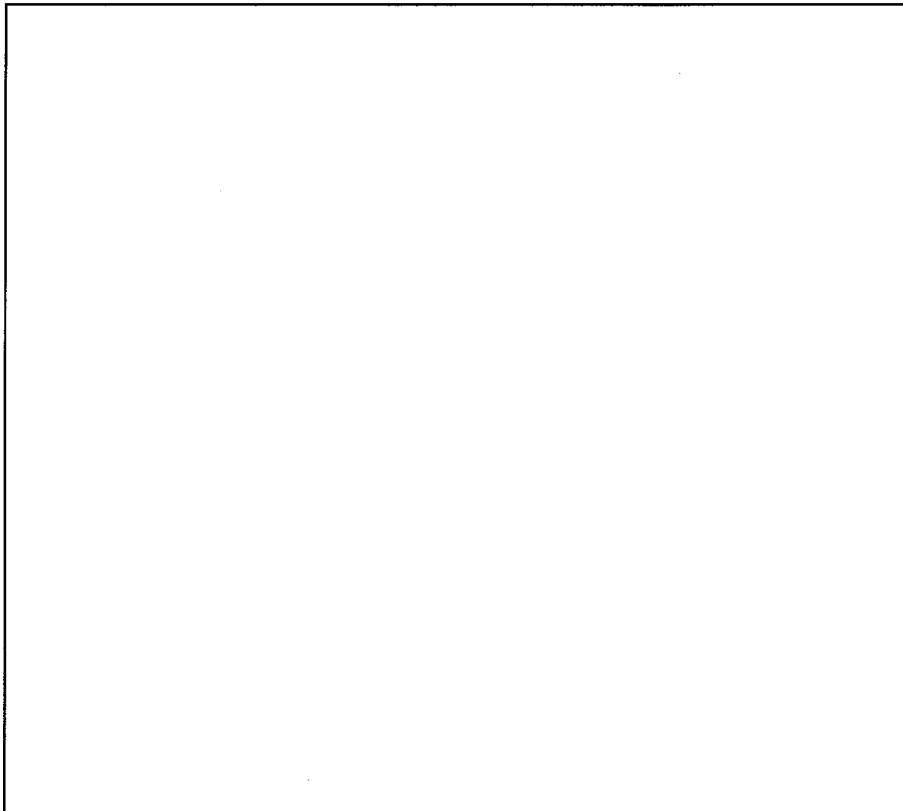


図3 空間水密度サーベイ計算結果

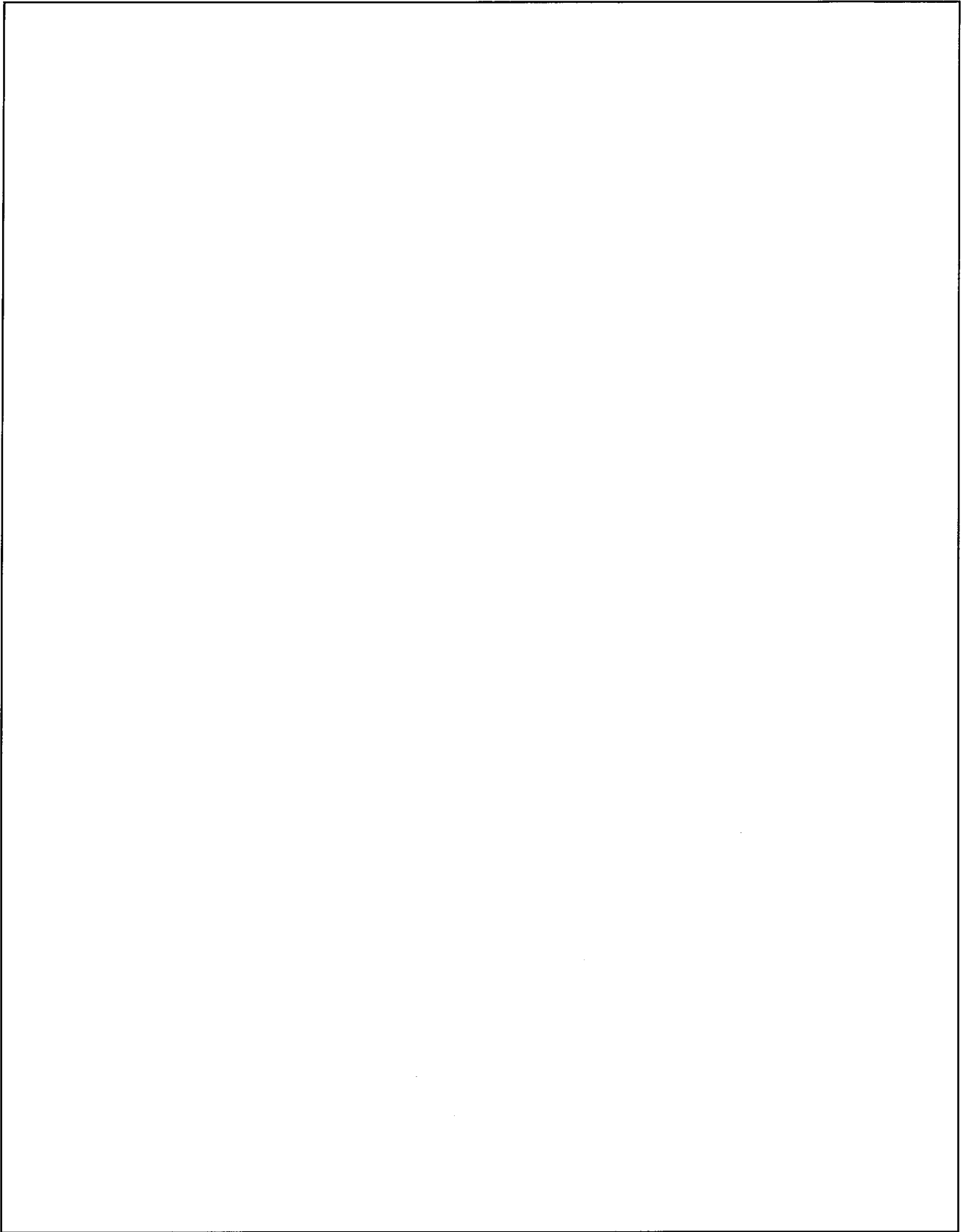


図1 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室 計算モデル

付属建物シリンダ洗浄棟の貯蔵室(3)の洗浄残渣乾燥機、洗浄残渣明替フードボックス、回転混合機、SUS 容器用台車(5)の臨界評価を行う。

なお、洗浄残渣乾燥機+洗浄残渣明替フードボックスの核的制限値は 17.5kgU 以下の質量制限である。SUS 容器用台車(5)は、SUS 容器を 3 個積み重ねて積載できる。SUS 容器及び回転混合機の核的制限値は容器の直径 25.1cm であり、SUS 容器あたりのウラン量は 6.43kgU に制限されている。

1. 計算方法

臨界計算は JACS コードシステム (MAIL、KENO-IV コード及び MGCL137 群ライブラリ) により実施し、中性子実効増倍率を算出した。

2. 計算モデル

洗浄残渣乾燥機+洗浄残渣明替フードボックスで取り扱う洗浄残渣 (UF₄+H₂O) は金属容器 (粉末) に集められることから、直径 cm、高さ cm の円柱形状として取り扱う。回転混合機は、金属容器 (粉末) で洗浄残渣を混合することから直径 cm、高さ cm の円柱形状として取り扱う。SUS 容器用台車(5)は、SUS 容器を 3 個積み重ねて積載することから、直径 cm、高さ cm の円柱形状が 3 個積み重なる形状とする。洗浄残渣明替フードボックスと回転混合機の間には SUS 容器用台車(5)を配置し、台車のスペーサー cm を満足する保守的な位置を設定する。反射条件として、水反射体 cm 及びコンクリート cm を設定し、上部の間隔は cm、下部の間隔は洗浄残渣明替フードボックスの金属容器下端 cm に設定した。また、減速条件として、空間の水密度は 0~1g/cm³ と仮定し、濃縮度 5% の UF₄ を用いて最適な H/U 値をサーベイし中性子実効増倍率 (keff+3σ) を評価した。計算モデル図を図 1 に示す。

なお、各容器は UF₄+H₂O が満たされた保守的な設定とする。

3. 計算結果

中性子実効増倍率の計算結果は以下のとおりであり、臨界安全である。

$$keff+3\sigma = \text{} \quad (H/U=13 \quad \text{空間水密度 } 1g/cm^3)$$

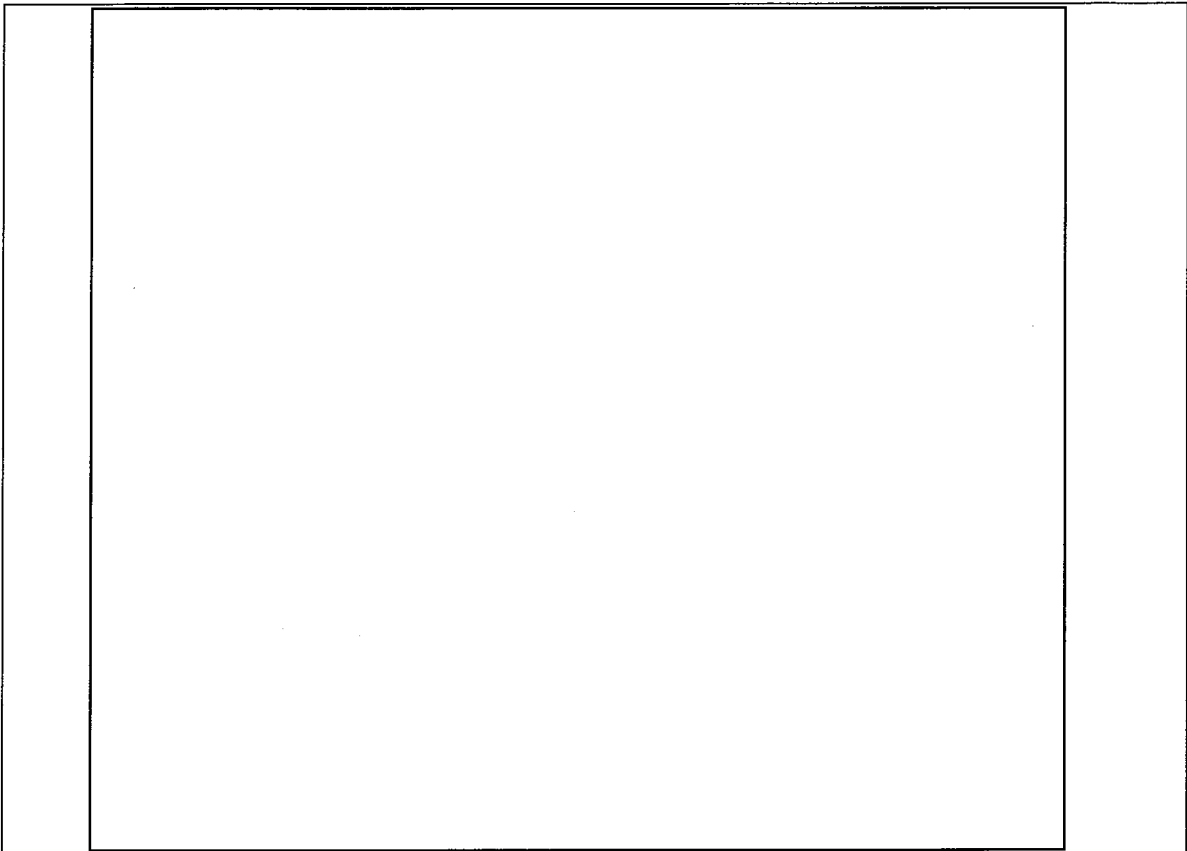


図2 H/Uサーベイ計算結果

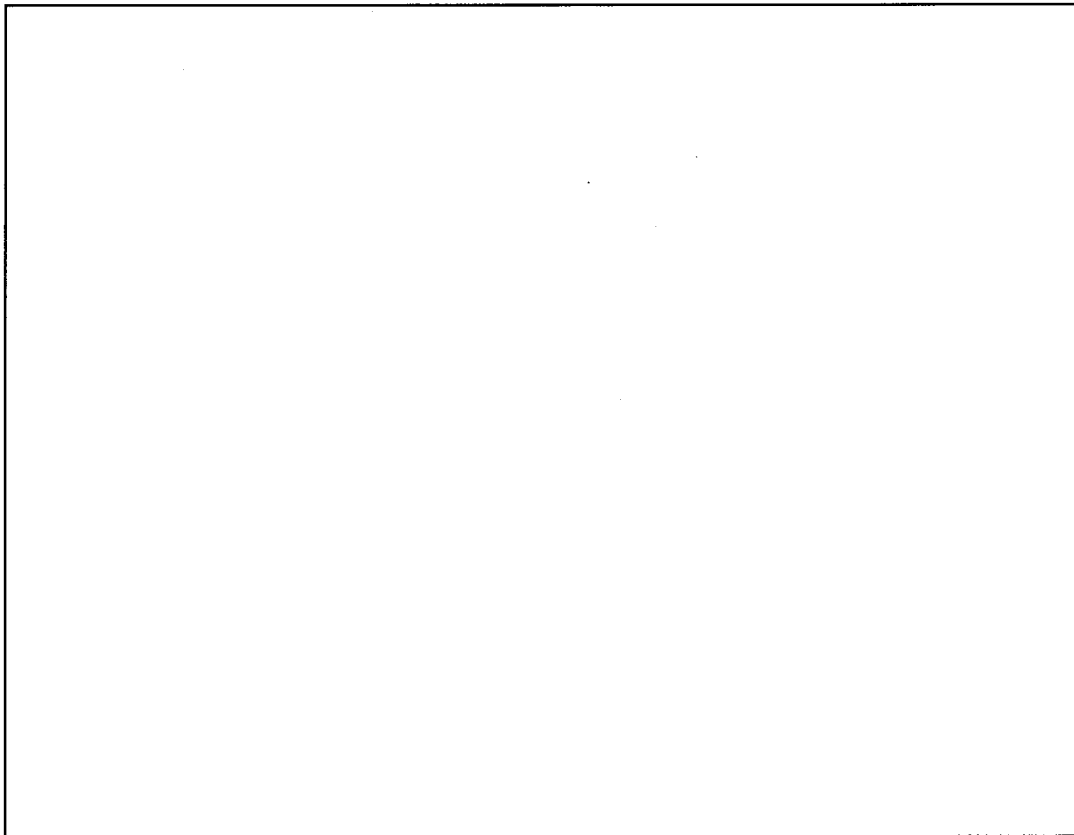


図3 空間水密度サーベイ計算結果

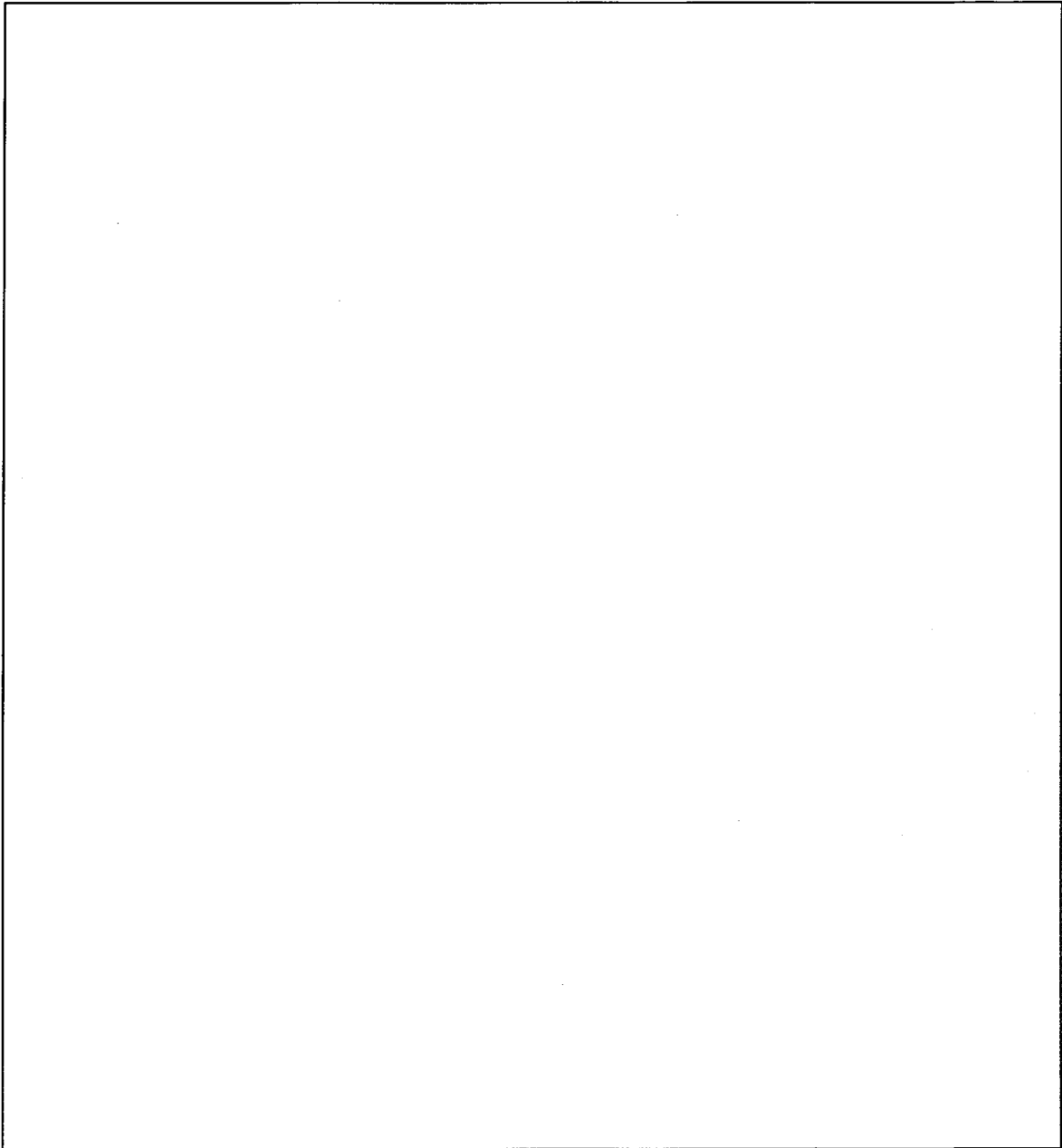


図1 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3) 計算モデル

臨界計算番号 5

輸送容器内燃料の非均質状態を考慮した第 3 核燃料倉庫領域
(1)の臨界安全評価

第 3 核燃料倉庫(1)領域における UO₂ ペレットを収納した輸送容器(NPC 型輸送容器)が保管された場合での臨界評価のモデルの確認を行う。また、第 3 核燃料倉庫(1)領域を保守的なモデルで臨界評価した場合の確認を行う。なお、TNF-XI 型輸送容器は UO₂ 粉末のみの取扱いで、既認可設工認(平成 21 年 3 月 31 日付平成 21・03・05 原第 8 号)から変更がないことから評価対象としない。

1. 計算方法

臨界計算は JACS コードシステム (MAIL、ANISN、MULTI-KENO コード*)及び MGCL137 群ライブラリ)により実施し、中性子実効増倍率を算出した。

*1) 内藤他「MULTI-KENO:臨界安全解析用モンテカルロコード」(JAERI-M 83-049)

JAEA により開発された MULTI-KENO コードは KENO-IV コードと同等の精度を持つ。

2. 計算モデル

(1) NPC 型輸送容器内のモデル

NPC 型輸送容器のペレットの取り扱いについて、非均質体系でペレット径及びピッチをパラメータとした減速比でサーベイ評価を行うとともに、均質体系で密度に関するサーベイ計算を行い、核的に厳しいモデルを設定する。図 1 にペレット半径及びピッチを示す。

図 2 に NPC 型輸送容器のモデル図を示す。図 3 に第 3 核燃料倉庫で NPC 型輸送容器が 10 行 8 列 2 段で配置され周囲を m 厚のコンクリートで囲まれた保守的なモデル図を示す。なお、NPC 型輸送容器のモデル化は容器承認での情報に基づき設定した。

$$\text{減速比} = \frac{\text{燃料領域体積} + \text{減速材領域体積}}{\text{燃料領域体積}}$$

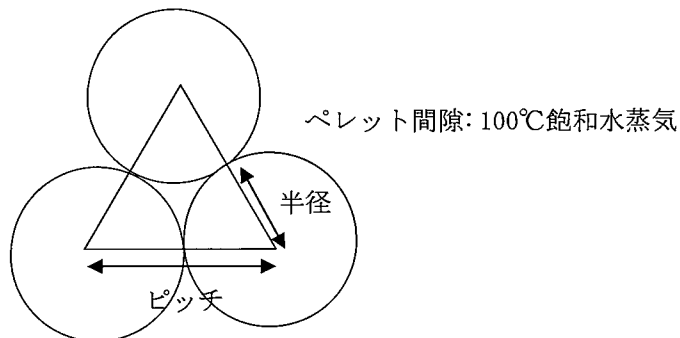


図 1 ペレット半径及びピッチ

(2) サーベイパラメータの設定

NPC 型輸送容器の非均質状態でのペレット配置は稠密格子とし、減速比 1.1、1.5 及び 2.0 とした。均質状態は、減速比 1.1、1.5 及び 2.0 での均質状態及び UO₂ が充填率 100%で存在する 4 ケースを設定した。

(3) 第 3 核燃料倉庫(1)領域の臨界安全評価

(2)項で決定した NPC 型輸送容器内のモデルを用いて、第 3 核燃料倉庫のスクラップ貯蔵棚

に UO_2 粉末 (H/U=0.5 含水率 1.6%) を考慮し、NPC 型輸送容器が 10 行 8 列 2 段で配置され周囲を 40 cm 厚のコンクリートで囲まれた保守的なモデルで臨界評価をする。

また、第 3 核燃料倉庫のスクラップ貯蔵棚は水平方向に 12 列で構成される。貯蔵棚は 2 列、4 列、4 列、2 列で構成され、それぞれの間に容器を移動させるためのリフタ部が 2 列分の空間を占めている。リフタ部は SUS 容器が移動する空間であるが、この移動範囲を保守的に貯蔵棚と等価とみなして、全部で 18 列にウランが存在すると設定した。また、鉛直方向に 14 段の棚のうち、最下段からリフタが水平に突き出して容器を受け入れ、棚に引き込む構造となっている。このリフタの水平方向の移動範囲についても、ウランが常時存在するとみなした保守的なモデルとした。

また、モデル上はウランが集中的に存在する方が厳しいこととなる。クレーンにより内容物を NPC 型輸送容器から抜き出したり、入れたりする作業は、ウランが分散されることとなるため、ウランが集中的に存在する評価モデルに包含される。図 4 にモデル図を示す。

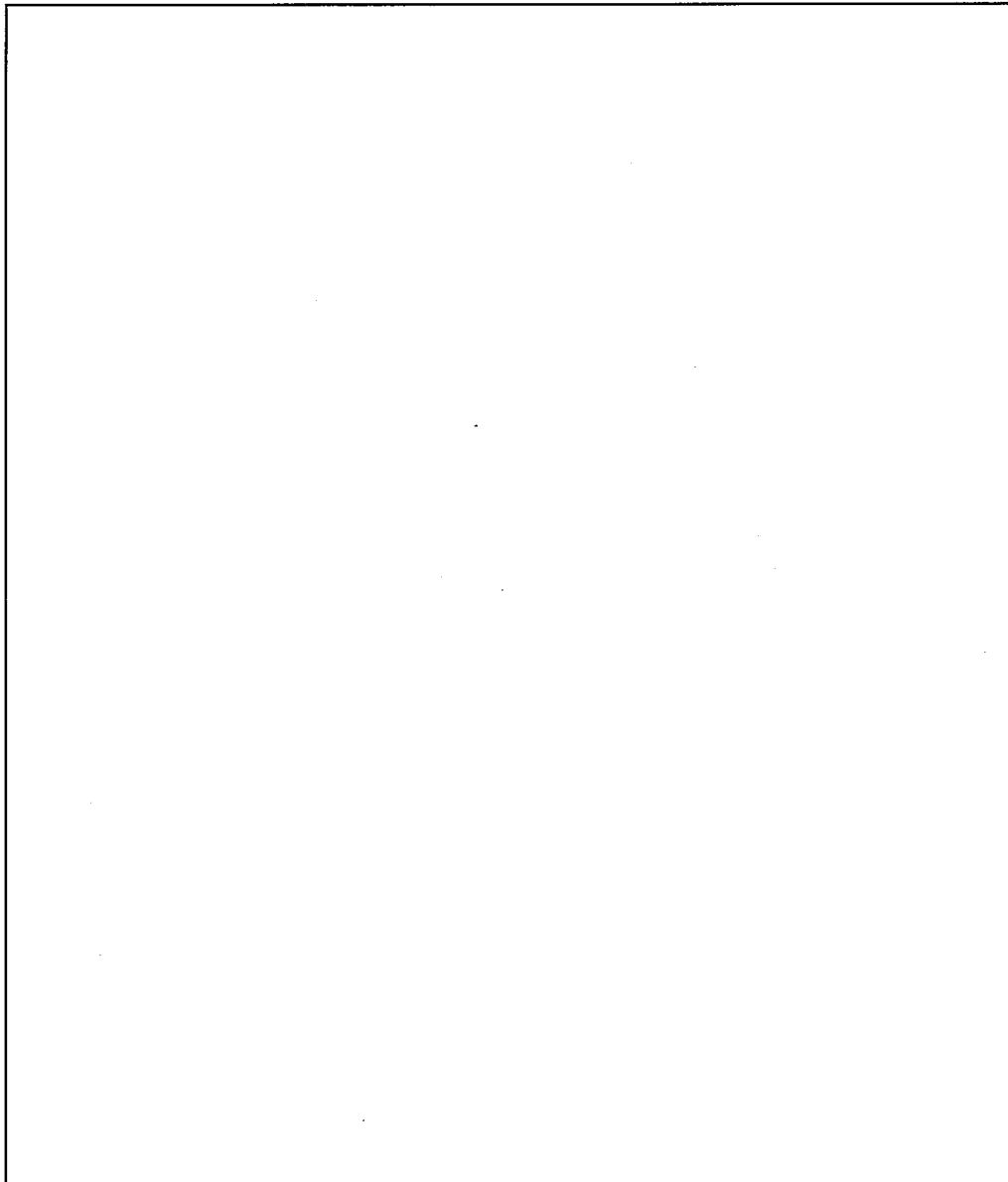
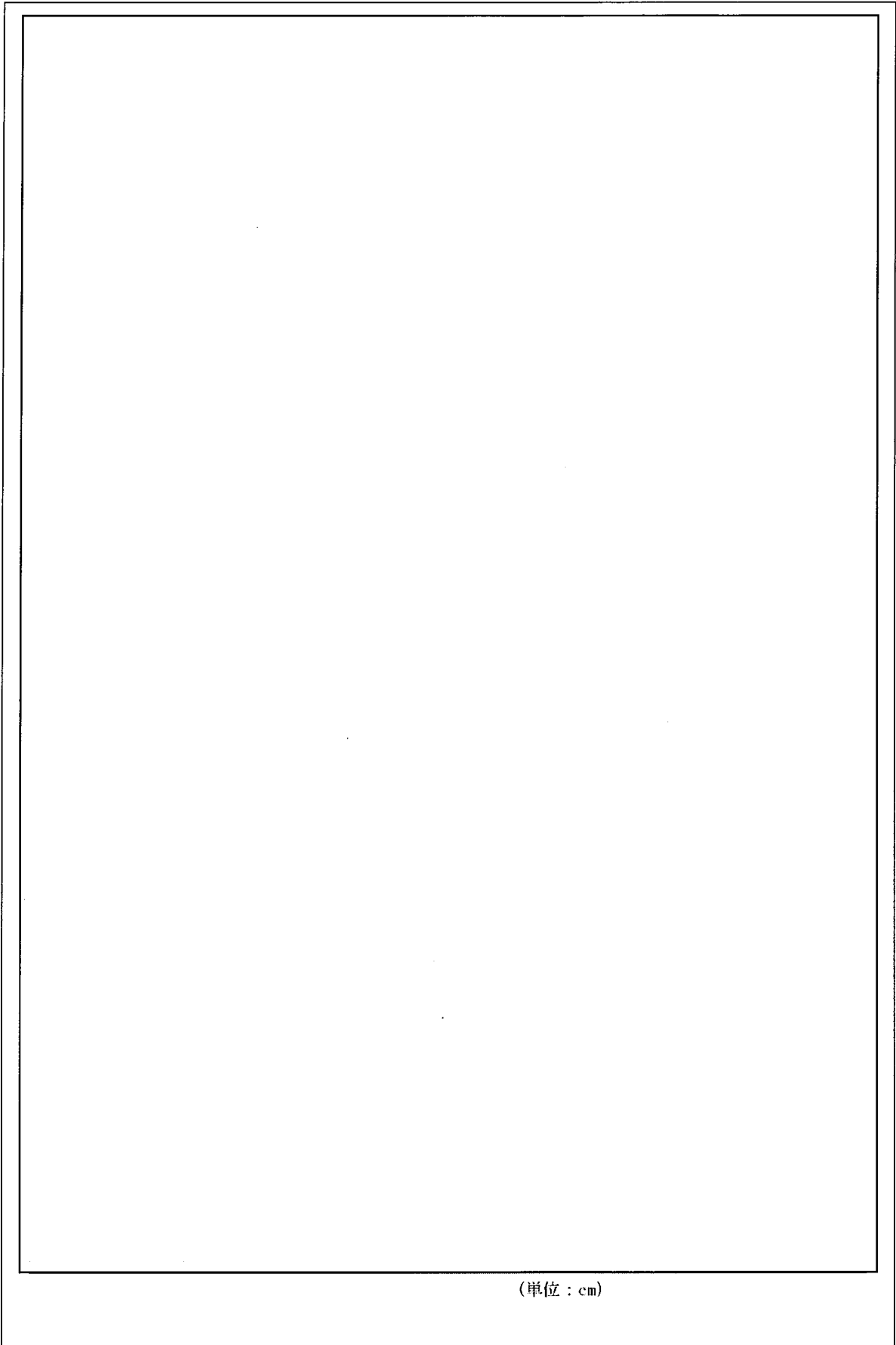


図 2 NPC 型輸送容器モデル図



(單位 : cm)

図3 第3核燃料倉庫(1)領域でのNPC型輸送容器配置モデル図

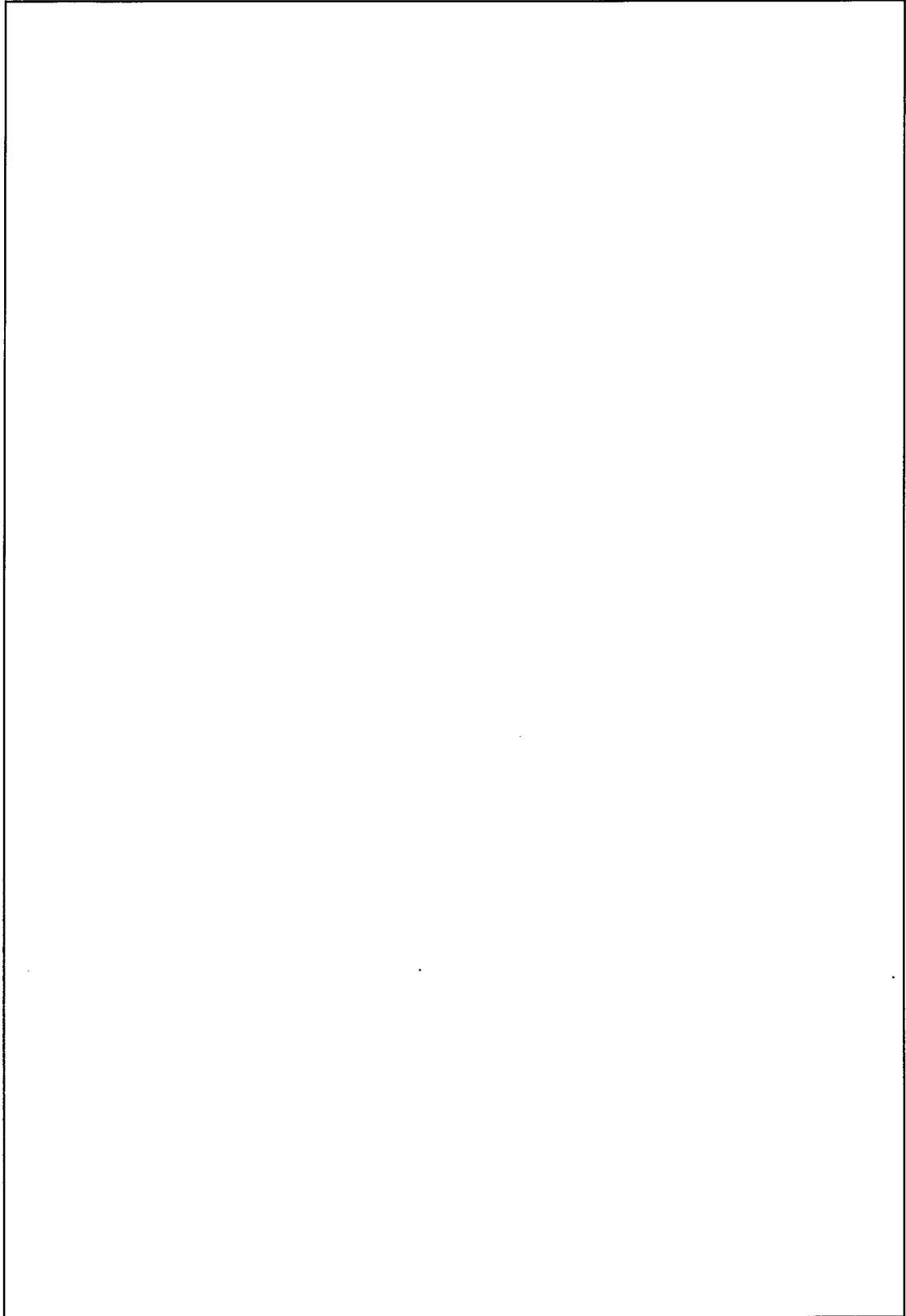


図4 第3核燃料倉庫(1)領域の計算モデル図

3. 計算結果

中性子実効増倍率の計算結果を図5に示す。減速比1.0、 UO_2 密度 $10.96g/cm^3$ の均質状態で、中性子実効増倍率($k_{eff}+3\sigma$) を確認した。NPC型輸送容器を用いた評価モデルでは、非均質状態及び均質状態にかかわらず中性子実効増倍率は大きく変動しないこと、また、容器内の UO_2 充填量に中性子実効増倍率が依存することから、 UO_2 密度 $10.96g/cm^3$ の均質状態で評価することが保守的なモデルであることを確認した。

第3核燃料倉庫(1)領域のスクラップ貯蔵棚に UO_2 粉末(H/U=0.5 含水率=1.6%)を考慮し、NPC型輸送容器の内部を均質状態にしたNPC型輸送容器が10行8列2段で配置され、周囲をcm厚のコンクリートで囲まれたモデルで臨界評価をした結果、中性子実効増倍率($k_{eff}+3\sigma$) であり、臨界安全であることを確認した。

なお、図4に示した計算モデルでのNPC型輸送容器の合計ウラン量は約tonUであり、事業許可申請で許可された第3核燃料倉庫(1)領域の最大貯蔵能力(163tonU)及び第3核燃料倉庫(2)領域の最大貯蔵能力(20tonU+3tonU)を包含している。

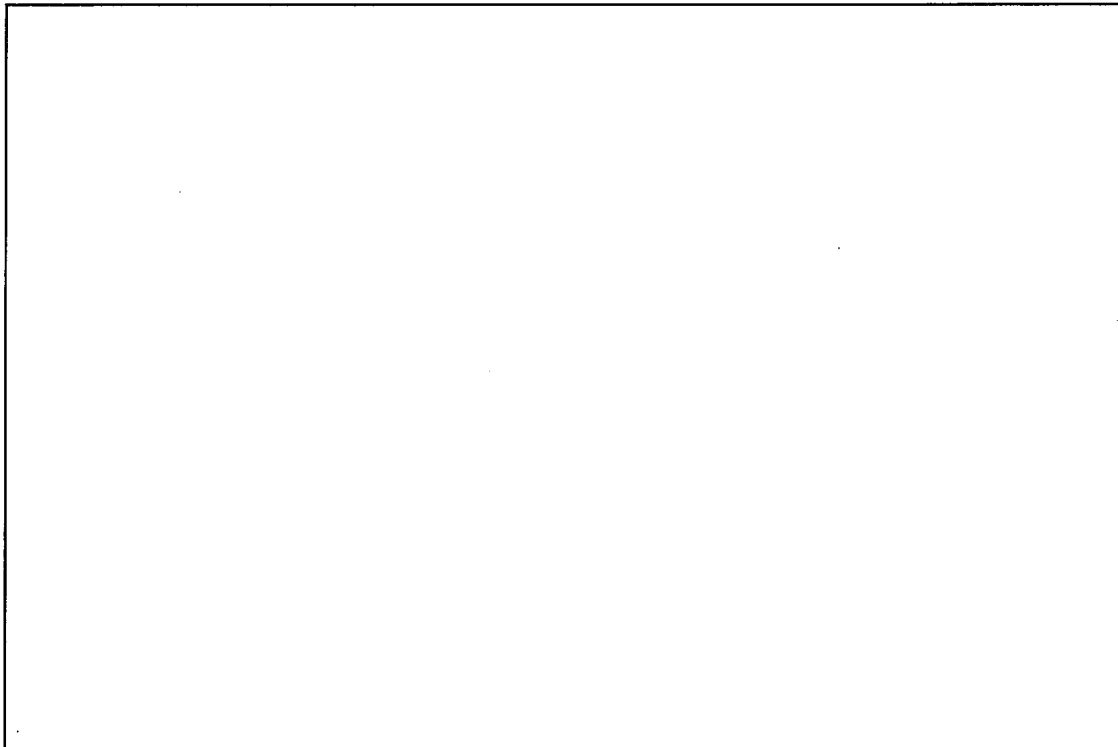


図5 サーベイ計算結果

付録一1表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 洗浄室	シリンダ洗浄装置	表イ設一1
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 洗浄室	シリンダ検査装置	表イ設一1
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 洗浄室	堰 (シリンダ洗浄装置)	表イ設一2
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 洗浄室	スクラバ	表イ設一3
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 洗浄室	洗浄液受槽(1)	表イ設一4
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 洗浄室	洗浄液受槽(2)	表イ設一5
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 洗浄室	クレーン (洗浄室)	表イ設一6
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室	洗浄残渣沈殿槽(1)	表イ設一7
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室	洗浄残渣沈殿槽(2)	表イ設一7
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室	ろ過器	表イ設一8
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室	遠心分離機	表イ設一9
化学処理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室	液受槽	表イ設一10
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 原料貯蔵所	粉末輸送容器貯蔵枠(1)	表へ設一1
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 原料貯蔵所	粉末輸送容器貯蔵枠(2)	表へ設一1
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 原料貯蔵所	シリンダ転倒装置 (原料貯蔵所)	表へ設一2
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 原料貯蔵所	天井走行クレーン (原料貯蔵所 5t)	表へ設一3
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	粉末回収・ペレット取扱ボックス	表へ設一4
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	フードボックス(1)	表へ設一5

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	フードボックス(2)	表へ設-5
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	コンベア(1)	表へ設-5
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	コンベア(3)	表へ設-5
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	バランサー(1)	表へ設-5
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	バランサー(2)	表へ設-5
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	内容器用台車	表へ設-6
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	他社缶用台車	表へ設-7
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	SUS容器用台車(2)	表へ設-8
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(1)	スクラップ貯蔵棚(粉末用)(第3核燃料倉庫)	表へ設-9
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(1)	リフタ	表へ設-9
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 前室	粉末容器構内運搬車	表へ設-10
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(1)	クレーン(第3核燃料倉庫)	表へ設-11
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 劣化・天然ウラン倉庫	保管容器(劣化・天然ウラン用)	表へ設-12
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(2)	ペレット貯蔵棚(1)	表へ設-13
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(2)	ペレット貯蔵棚(2)	表へ設-13
核燃料物質の貯蔵施設	付属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(2)	金属缶用台車(2)	表へ設-14

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 第3核燃料倉庫 前室	ペレット構内運搬容器	表へ設-15
核燃料物質の貯蔵施設	加工棟 成型工場 前室(1)	燃料棒構内運搬車	表へ設-16
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(2)	保存燃料棒貯蔵棚	表へ設-17
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(2)	ロッドチャンネル用台車(5)	表へ設-18
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 第3核燃料倉庫 貯蔵室(2)	ロッドチャンネル用リフト	表へ設-19
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	洗浄残渣貯蔵棚(1)	表へ設-20
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	洗浄残渣貯蔵棚(2)	表へ設-20
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	洗浄残渣貯蔵棚(3)	表へ設-20
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室	洗浄残渣コンベア	表へ設-21
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室	チャッキングリフト	表へ設-22
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	棚搬入コンベア	表へ設-23
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	SUS 容器用台車(5)	表へ設-24
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	洗浄残渣乾燥機	表へ設-25
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	洗浄残渣明替フードボックス	表へ設-25
核燃料物質の貯蔵施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	回転混合機(金属容器(粉末)混合)	表へ設-26
放射性廃棄物の廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処理室	廃液貯槽(洗浄工程)	表ト設-液1

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	沈殿槽	表ト設-液 2
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	遠心ろ過機	表ト設-液 3
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	液受槽(1)	表ト設-液 4
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	ろ過機	表ト設-液 5
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	液受槽(2)	表ト設-液 6
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	集水槽 (チェック) (1)	表ト設-液 7
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	集水槽 (チェック) (2)	表ト設-液 7
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	イオン交換塔(1)	表ト設-液 8
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	イオン交換塔(2)	表ト設-液 8
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	液受槽(3)	表ト設-液 9
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	乾燥機	表ト設-液 10
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	フードボックス	表ト設-液 11
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	廃液貯槽 (チェック) (1)	表ト設-液 12
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	廃液貯槽 (チェック) (2)	表ト設-液 12
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	廃液処理室回収ピット	表ト設-液 13
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処 理室	堰 (廃液貯槽 (洗浄工程))	表ト設-液 14

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 シリンダ洗浄棟 測定室	測定室回収ピット	表ト設-液 15
放射性廃棄物の 廃棄施設	屋外	排水貯留設備(1)	表ト設-液 16
放射性廃棄物の 廃棄施設	屋外	排水貯留設備(2)	表ト設-液 16
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	保管棚(1)	表ト設-液 17
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	保管棚(2)	表ト設-液 17
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	保管棚(3)	表ト設-液 17
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	廃液容器	表ト設-液 17
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	受容器	表ト設-液 17
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第1廃棄物処理所 廃棄物処理室	焼却炉	表ト設-固 1
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第1廃棄物処理所 廃棄物処理室	サイクロン	表ト設-固 2
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第1廃棄物処理所 廃棄物処理室	フラッシュチャンバ	表ト設-固 3
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第1廃棄物処理所 廃棄物処理室	イオン交換材混合機	表ト設-固 4
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第1廃棄物処理所 廃棄物処理室	イオン交換材成型機	表ト設-固 5
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第1廃棄物処理所 廃棄物処理室	ピット	表ト設-固 6
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第1廃棄物処理所前室	クレーン(第1廃棄物処理所前室)	表ト設-固 7
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第2廃棄物処理所 廃棄物プレス室	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	表ト設-固 8

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第2 廃棄物処理所 廃棄物プレス室	破砕機	表ト設一固 9
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第2 廃棄物処理所 廃棄物プレス室	クレーン (第2 廃棄物処理所)	表ト設一固 10
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物缶詰室	ドラム缶用廃棄物プレス	表ト設一固 11
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	超音波洗浄機 (1)	表ト設一固 12
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	超音波洗浄機 (2)	表ト設一固 12
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	廃水受槽	表ト設一固 13
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	中和槽	表ト設一固 13
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	遠心分離機	表ト設一固 13
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	ろ液受槽	表ト設一固 13
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	分別・解体フード	表ト設一固 14
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	水洗槽	表ト設一固 15
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	切断フード	表ト設一固 16
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	排水受槽	表ト設一固 17
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	乾燥機(1)	表ト設一固 18
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	乾燥機(2)	表ト設一固 18
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	乾燥機(3)	表ト設一固 18

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	ブラスト装置(1)	表ト設一固 19
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	ブラスト装置(2)	表ト設一固 19
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 除染室・分析室 除染室 (2)	クレーン (除染室(2))	表ト設一固 20
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物缶詰室	解体用フードボックス	表ト設一固 21
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物缶詰室	切断機(1)	表ト設一固 22
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物缶詰室	切断機(2)	表ト設一固 22
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	廃棄物貯蔵設備(1)	表ト設一固 23
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	ドラム缶ウラン量測定装置	表ト設一固 24
放射性廃棄物の 廃棄施設	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	クレーン (廃棄物一時貯蔵 所)	表ト設一固 25
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 放射線管理棟前室	クレーン (放射線管理棟前 室)	表ト設一固 26
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 第3核燃料倉庫 フィ ルタ室	給気ファン (貯蔵室(1)、備 品室、貯蔵室(2)、フィルタ 室給気系統)	表ト設一気 1
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 第3核燃料倉庫 フィ ルタ室	給気ファン (作業室(1)、更 衣室、シャワー室給気系 統)	表ト設一気 1
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 第3核燃料倉庫 フィ ルタ室	排気ファン (貯蔵室(1)、備 品室、貯蔵室(2)、フィルタ 室室内排気系統)	表ト設一気 2
放射性廃棄物の 廃棄施設	附属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	排気ファン (作業室(1)、更 衣室、シャワー室室内排気 系統)	表ト設一気 2

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	排気ファン（作業室(1)局所 排気系統）	表ト設一気2
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	高性能エアフィルタ（貯蔵 室(1)、備品室、貯蔵室 (2)、フィルタ室室内排気系 統）	表ト設一気3
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	高性能エアフィルタ（作業 室(1)、更衣室、シャワー室 室内排気系統）	表ト設一気3
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	高性能エアフィルタ（作業 室(1)局所排気系統）	表ト設一気3
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	給気逆流防止ダンパ（屋外 との境界部）（貯蔵室(1)、 備品室、貯蔵室(2)、フィル タ室給気系統）	表ト設一気4
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	給気逆流防止ダンパ（屋外 との境界部）（作業室(1)、 更衣室、シャワー室給気系 統）	表ト設一気4
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	排気逆流防止ダンパ（屋外 との境界部）（貯蔵室(1)、 備品室、貯蔵室(2)、フィル タ室室内排気系統）	表ト設一気5
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	排気逆流防止ダンパ（屋外 との境界部）（作業室(1)、 更衣室、シャワー室室内排 気系統）	表ト設一気5
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫 フィル タ室	排気逆流防止ダンパ（屋外 との境界部）（作業室(1)局 所排気系統）	表ト設一気5
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	給気ダクト・ダンパ（貯蔵 室(1)、備品室、貯蔵室 (2)、フィルタ室給気系統）	表ト設一気6

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	給気ダクト・ダンパ（作業 室(1)、更衣室、シャワー室 給気系統）	表ト設一気6
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（部 屋、設備～高性能エアフィ ルタ）（貯蔵室(1)、備品 室、貯蔵室(2)、フィルタ室 室内排気系統）	表ト設一気7
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（部 屋、設備～高性能エアフィ ルタ）（作業室(1)、更衣 室、シャワー室室内排気系 統）	表ト設一気7
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（部 屋、設備～高性能エアフィ ルタ）（作業室(1)局所排気 系統）	表ト設一気7
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（高性 能エアフィルタ～排気塔） （貯蔵室(1)、備品室、貯蔵 室(2)、フィルタ室室内排気 系統）	表ト設一気8
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（高性 能エアフィルタ～排気塔） （作業室(1)、更衣室、シャ ワー室室内排気系統）	表ト設一気8
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（高性 能エアフィルタ～排気塔） （作業室(1)局所排気系統）	表ト設一気8
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	給気ダクト・ダンパ（貯蔵 室(1)、備品室、貯蔵室 (2)、フィルタ室給気系統）	表ト設一気9

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	給気ダクト・ダンパ（作業 室(1)、更衣室、シャワー室 給気系統）	表ト設-気9
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（部 屋、設備～高性能エアフィ ルタ）（貯蔵室(1)、備品 室、貯蔵室(2)、フィルタ室 室内排気系統）	表ト設-気10
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（部 屋、設備～高性能エアフィ ルタ）（作業室(1)、更衣 室、シャワー室室内排気系 統）	表ト設-気10
放射性廃棄物の 廃棄施設	付属建物 第3核燃料倉庫	排気ダクト・ダンパ（部 屋、設備～高性能エアフィ ルタ）（作業室(1)局所排気 系統）	表ト設-気10
放射線管理施設	工場棟 転換工場	エアスニファ（工場棟 転換 工場）	表チ設-1
放射線管理施設	工場棟 成型工場	エアスニファ（工場棟 成型 工場）	表チ設-1
放射線管理施設	加工棟 成型工場	エアスニファ（加工棟 成型 工場）	表チ設-1
放射線管理施設	放射線管理棟	エアスニファ（放射線管理 棟）	表チ設-1
放射線管理施設	付属建物 第2核燃料倉庫	エアスニファ（付属建物 第 2核燃料倉庫）	表チ設-1
放射線管理施設	付属建物 除染室・分析室	エアスニファ（付属建物 除 染室・分析室）	表チ設-1
放射線管理施設	付属建物 第3核燃料倉庫	エアスニファ（付属建物 第 3核燃料倉庫）	表チ設-1

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
放射線管理施設	附属建物 第1廃棄物処理所	エアスニファ (附属建物 第1廃棄物処理所)	表チ設-1
放射線管理施設	附属建物 第2廃棄物処理所	エアスニファ (附属建物 第2廃棄物処理所)	表チ設-1
放射線管理施設	附属建物 シリンダ洗浄棟	エアスニファ (附属建物 シリンダ洗浄棟)	表チ設-1
放射線管理施設	工場棟 転換工場 転換加工室	エリアモニタ Ch-1	表チ設-2
放射線管理施設	工場棟 転換工場 転換加工室	エリアモニタ Ch-2	表チ設-2
放射線管理施設	工場棟 成型工場 ペレット加工室	エリアモニタ Ch-3	表チ設-2
放射線管理施設	工場棟 成型工場 ペレット加工室	エリアモニタ Ch-4	表チ設-2
放射線管理施設	工場棟 成型工場 ペレット貯蔵室	エリアモニタ Ch-5	表チ設-2
放射線管理施設	工場棟 成型工場 燃料棒溶接室	エリアモニタ Ch-6	表チ設-2
放射線管理施設	工場棟 組立工場 燃料集合体組立室	エリアモニタ Ch-7	表チ設-2
放射線管理施設	工場棟 組立工場 燃料集合体貯蔵室	エリアモニタ Ch-8	表チ設-2
放射線管理施設	附属建物 放射線管理棟	ハンドフットモニタ 1~6	表チ設-3
放射線管理施設	附属建物 除染室・分析室	ハンドフットモニタ 7	表チ設-3
放射線管理施設	附属建物 第2廃棄物処理所	ハンドフットモニタ 8	表チ設-3
放射線管理施設	附属建物 第3核燃料倉庫	ハンドフットモニタ 9	表チ設-3
放射線管理施設	排気塔 (工場棟 転換工場)	転換工場ダストモニタ	表チ設-4
放射線管理施設	排気塔 (工場棟 成型工場)	成型工場ダストモニタ	表チ設-4
放射線管理施設	排気塔 (加工棟 成型工場)	加工棟ダストモニタ	表チ設-4
放射線管理施設	排気塔 (附属建物 第3核燃料倉庫)	第3核燃料倉庫ダストモニタ	表チ設-4
放射線管理施設	排気塔 (附属建物 第1廃棄物処理所)	第1廃棄物処理所ダストモニタ	表チ設-4
放射線管理施設	排気塔 (附属建物 シリンダ洗浄棟)	シリンダ洗浄棟ダストモニタ	表チ設-4
放射線管理施設	屋外	モニタリングポスト	表チ設-5
その他の加工施設	放射線管理棟 管理室	無停電電源装置	表リ設-1

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
その他の加工施設	工場棟 転換工場	堰漏水検知警報設備 (転換工場)	表り設-2
その他の加工施設	工場棟 成型工場	堰漏水検知警報設備 (成型工場)	表り設-2
その他の加工施設	加工棟 成型工場	堰漏水検知警報設備 (加工棟)	表り設-2
その他の加工施設	放射線管理棟	堰漏水検知警報設備 (放射線管理棟)	表り設-2
その他の加工施設	付属建物 除染室・分析室	堰漏水検知警報設備 (除染室・分析室)	表り設-2
その他の加工施設	付属建物 第2核燃料倉庫	堰漏水検知警報設備 (第2核燃料倉庫)	表り設-2
その他の加工施設	付属建物 第3核燃料倉庫	堰漏水検知警報設備 (第3核燃料倉庫)	表り設-2
その他の加工施設	付属建物 第1廃棄物処理所	堰漏水検知警報設備 (第1廃棄物処理所)	表り設-2
その他の加工施設	付属建物 第2廃棄物処理所	堰漏水検知警報設備 (第2廃棄物処理所)	表り設-2
その他の加工施設	付属建物 シリンダ洗浄棟	堰漏水検知警報設備 (シリンダ洗浄棟)	表り設-2
その他の加工施設	屋外	レシーバータンク (1)	表り設-3
その他の加工施設	屋外	レシーバータンク (2)	表り設-3
その他の加工施設	屋外	レシーバータンク (3)	表り設-3
その他の加工施設	屋外	レシーバータンク (4)	表り設-3
その他の加工施設	屋外	水素ガス供給配管系統	表り設-4
その他の加工施設	屋外	工業用水遮断弁 (手動)	表り設-5

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
その他の加工施設	屋外	水道水遮断弁(手動)	表り設-5
その他の加工施設	屋外	工業用水遮断弁(自動)	表り設-6
その他の加工施設	屋外	水道水遮断弁(自動)	表り設-6
その他の加工施設	屋外	冷却水ポンプ停止インターロック	表り設-6
その他の加工施設	屋外	純水ポンプ停止インターロック	表り設-6
その他の加工施設	屋外	アンモニア水ポンプ停止インターロック	表り設-6
その他の加工施設	屋外	空調用水ポンプ停止インターロック	表り設-6
その他の加工施設	屋外	蒸気遮断弁(1)(2)	表り設-6
その他の加工施設	付属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	保安秤量器(シリンダ1)	表り設-7
その他の加工施設	付属建物 シリンダ洗浄棟 沈殿槽室	保安秤量器(シリンダ2)	表り設-7
その他の加工施設	付属建物 シリンダ洗浄棟 貯蔵室(3)	保安秤量器(シリンダ3)	表り設-7
その他の加工施設	付属建物 原料貯蔵所	保安秤量器(ウラン管理5)	表り設-8
その他の加工施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	保安秤量器(ウラン管理6)	表り設-8
その他の加工施設	付属建物 第3核燃料倉庫 作業室(1)	保安秤量器(ウラン管理7)	表り設-8
その他の加工施設	付属建物 原料貯蔵所	UF6 シリンダ秤量器	表り設-9
その他の加工施設	付属建物 除染室・分析室 分析室	保安秤量器(分析1)	表り設-10

付録-1 表 今回の申請対象となる機器リスト

施設区分	設置場所	機器名	仕様表 No
その他の加工施設	付属建物 除染室・分析室 分析室	保安秤量器 (分析 2)	表リ設-10

設備の火災等による損傷の防止に関する説明書

(基本方針書)

1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第五条及び「加工施設の技術基準に関する規則」第十一条にて適合することを要求している事項に対し、火災又は爆発により加工施設の安全性が脅かされることのないよう、火災区域に対して、火災発生防止、火災の感知及び消火、並びに火災及び爆発の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を行うことを説明した基本方針書である。

2. 設計方針

火災等により加工施設の安全性が損なわれないようにするため、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火、並びに火災及び爆発の影響を軽減するための安全機能を有する設計とする。また、火災又は爆発の発生を想定しても加工施設全体として、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさない十分な臨界防止、閉じ込め等の機能が確保される設計とする。なお、火災及び爆発の発生防止、火災の感知及び消火並びに影響軽減の対策を行うに当たって、国内の法令及び規格に基づくとともに、施設の特徴に応じて、米国の「放射性物質取扱施設の火災防護に関する基準」を参考とする。具体的な設計事項を4章に示す。

3. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表*¹
 - ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）*²
- *1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設 1 付録 1 に示す。
*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

4. 適合性の説明

本章に該当する適合性の対象は、以下となる。

◆ 加工施設の技術基準に関する規則第十一条

3章に示す設備・機器には以下を含まない。

- ・消火設備及び警報設備
- ・水素取扱い設備のうち焼結設備等

したがって、以下に示す加工施設の技術基準に関する規則第十一条のうち、破線で囲んだ部分を適合性説明の対象とする。

(火災等による損傷の防止)

第十一条 安全機能を有する施設は、火災又は爆発の影響を受けることにより加工施設の安全性に著しい支障が生ずるおそれがある場合において、消火設備（事業許可基準規則第五条第一項に規定する消火設備をいう。以下同じ。）及び警報設備（警報設備にあつては自動火災報知設備、漏電火災警報器その他の火災の発生を自動的に検知し、警報を発するものに限る。以下同じ。）が設置されたものでなければならない。

2 前項の消火設備及び警報設備は、その故障、損壊又は異常な作動により安全上重要な施設の安全機能に著しい支障を及ぼすおそれがないものでなければならない。

3 安全機能を有する施設であつて、火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものは、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置が講じられたものでなければならない。

4 水素を取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）は、適切に接地されているものでなければならない。

5 水素その他の可燃性ガスを取り扱う設備（爆発の危険性がないものを除く。）を設置するグローブボックス及び室は、当該設備から可燃性ガスが漏えいした場合においてもこれが滞留しない構造とすることその他の爆発を防止するための適切な措置が講じられたものでなければならない。

6 焼結設備その他の加熱を行う設備（次項において「焼結設備等」という。）は、当該設備の熱的制限値を超えて加熱されるおそれがないものでなければならない。

7 水素その他の可燃性ガスを使用する焼結設備等（爆発の危険性がないものを除く。）は、前三項に定めるところによるほか、次に掲げるところによらなければならない。

- 一 焼結設備等の内部において空気の混入により可燃性ガスが爆発することを防止するための適切な措置を講ずること。
- 二 焼結設備等から排出される可燃性ガスを滞留することなく安全に排出するための適切な措置を講ずること。
- 三 焼結設備等の内部で可燃性ガスを燃焼させるものは、燃焼が停止した場合に可燃性ガスの供給を自動的に停止する構造とすること。

◆ 事業許可の内容 (5-1～5-30)

3章で示した設備・機器を対象とすることから、事業許可の内容のうち該当する以下の項目を適合性説明の対象とする。

【火災の発生防止 (4.1.章)】

- ・ 使用材料に関する事項(5-2)
- ・ UF₆を取り扱う設備・機器近傍への設置に関する事項(5-3)
- ・ 耐火構造又は不燃性材料の使用に関する事項(5-1、9-21)

【火災影響の軽減対策 (4.2.章)】

- ・ 灯油を使用する設備・機器に関する事項(5-12)
- ・ 焼却炉に関する事項(5-13)
- ・ 電力用及び計測・制御用ケーブルに関する事項(5-14)
- ・ 油火災に関する事項(5-15)
- ・ 金属製容器及び金属製カバーに関する事項(5-22)
- ・ 火災の延焼に関する事項(5-10)
- ・ 負圧維持に関する事項(5-11)

【水素その他の可燃性ガスを取り扱う設備に係わる設計 (4.3.章)】

- ・ 水素ガスの漏えい防止に関する事項(5-23)
- ・ 地震時の水素ガスの供給停止に関する事項(5-27、14-7)

4. 1. 火災発生の防止(第十一条3)

加工施設の建物内に設置する核燃料物質を取り扱うフードボックス等の設備・機器は、火災発生防止のため、不燃性又は難燃性材料を使用した設計とする。

設備・機器は、火災発生防止のため、主要な構造材は不燃性又は難燃性材料を使用した設計とする。(5-2)

➤ [11.3-設1]

加工施設の建物内に設置する核燃料物質を取り扱うフードボックス等の設備・機器を添説設 2-1 表に、その使用材料を材料一覧にそれぞれ示す。

材料一覧に示すとおり、加工施設の建物内に設置する核燃料物質を取り扱うフードボックス等の設備・機器は、不燃性材料又は事業許可に示す難燃性材料である [] 又は [] [] を使用している。これらの難燃性材料は、「消防法施行令の一部改正に伴う運用について(通知) 昭和54年10月2日」にて、酸素指数が26以上であることから不燃性又は難燃性を有するものとして取り扱うことが示されている。なお、フードボックスにはパネル全体と比べて表面積は小さいがグローブを設置するものもある。この場合は難燃材を使用する、あるいは不燃材でカバーする。

材料一覧に示す材料のうち、鉄鋼や金属材料、石材を除く材料の耐燃性を添説設 2-2 表に示す。

➤ [11.3-設2]

火災防護を図る対象を材料一覧に示す。材料一覧に示すとおり、機器の主要な構造材(設備・機器を構成する柱、はり及び気体廃棄設備のダンパ本体)は、不燃性材料又は難燃性材料を使用しているため火災の発生源となることはない。また、その他の安全機能を確保するための材料についても材料一覧に示すとおり不燃性材料又は難燃性材料を使用する、あるいは可燃性材料を使用する場合は、材料一覧、添説設 2-2 表に示す火災対策により火災の発生源となることはない。

添説設 2-1 表 フードボックス等を有する機器一覧

施設区分	設備名	機器名
核燃料物質の貯蔵施設	洗浄残渣貯蔵設備	洗浄残渣コンベア
核燃料物質の貯蔵施設	洗浄残渣貯蔵設備	洗浄残渣明替フードボックス
核燃料物質の貯蔵施設	粉末貯蔵設備	粉末回収・ペレット取扱ボックス
核燃料物質の貯蔵施設	粉末貯蔵設備	フードボックス(1)
核燃料物質の貯蔵施設	粉末貯蔵設備	フードボックス(2)
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(焼却設備)	焼却炉
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(焼却設備)	サイクロン
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(焼却設備)	イオン交換材混合機
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(焼却設備)	イオン交換材成型機
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(固体廃棄物処理設備)	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(固体廃棄物処理設備)	破碎機
放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備(廃液処理設備(3))	フードボックス
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(固体廃棄物処理設備)	ドラム缶用廃棄物プレス
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(除染設備)	分別・解体フード
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(除染設備)	切断フード
放射性廃棄物の廃棄施設	固体廃棄物の廃棄設備(除染設備)	解体用フードボックス

添説設 2-2 表 材料及び耐燃性（鉄鋼、金属材料及び石材を除く）

材料	耐燃性区分
	難燃性 注1
	難燃性 注1
	難燃性 注1
	難燃性 注1
	可燃性 注1、注2
	可燃性 注1、注3
	可燃性 注4
	可燃性 注5
	可燃性 注6
	不燃性 注7
	不燃性 注7
	可燃性 注8
	可燃性 注9
	不燃性 注10
	可燃性 注11

注1：（出典）消防法施行令の一部改正に伴う運用について（通知）昭和54年10月2日

注2：は一般的に可燃性を示す材料であるが、堰（シリンダ洗浄装置）及び堰（廃液貯槽（洗浄工程））の床には、難燃性の塗料を使用するため火災の発生源となることはない。

注3：は上記注1に示す運用にて可燃性材料とされているが、保管棚の廃液容器についてはライニング（容器内面）に使用しており、外面の容器本体は鉄鋼製であるため、火災の発生源となることはない。

注4：は一般的に可燃性を示す材料であるが、槽本体に耐腐食性能が求められる液受槽、廃液貯槽（洗浄工程）、液受槽(2)、集水槽（チェック）、液受槽(3)、廃液貯槽（チェック）については、槽の外周を金属製カバーで覆う設計としているため、火災の発生源となることはない。

注5：は一般的に難燃性を示す材料であるが、上記注1に示す運用内に記載がないため、ここでは保守的に可燃性材料として取り扱う。を使用している機器は、保管容器（劣化・天然ウラン用）、ペレット構内運搬容器のパッキンである。いずれのパッキンも不燃性材料の間に収納されることから、が火災の発生源となることはない。

注6：は一般的に可燃性を示す材料であるが、粉末輸送容器貯蔵枠及びシリンダ転倒装置（原料貯蔵所）に用いる固縛用ベルトは、金属製の容器を固縛するものであることから、火災の発生源となることはない。

注7：不燃材料を定める件（平成16年9月29日国土交通省告示第1178号）にて不燃性を有する材料として定められている。

- 注 8 : は一般的に可燃性を示す材料であるが、保管容器（劣化・天然ウラン用）に使用するパッキンは、不燃性材料の間に収納されることから、火災の発生源となることはない。
- 注 9 : 木材等は可燃性を示す材料であるが、これらの材料を使用する高性能エアフィルタは、金属カバーで覆う設計としていることから、火災の発生源となることはない。
- 注 10 : はガラスを材料としたものであり、ガラスは不燃材料を定める件（平成 16 年 9 月 29 日国土交通省告示第 1178 号）にて不燃性を有する材料として定められている。
- 注 11 : は一般的に可燃性を示す材料である。プラスチックを使用している機器は高性能エアフィルタである。高性能エアフィルタは金属カバーで覆う設計としていることから、火災の発生源となることはない。

UF₆を正圧で取り扱う設備・機器は転換工場原料倉庫へ集約するとともに、UF₆を取り扱う設備・機器の近傍には可能な限り火災源となり得るものを設置しない設計とする。

また、火災源となり得るものを設置する場合には、火災影響評価を実施し、閉じ込め機能を確保する設計とする。(5-3)

➤ [11.3-設4]

原料貯蔵所に設置するシリンダ転倒装置(原料貯蔵所)の変速機に使用する潤滑油については、火災源となりえるので、内包油の全量を溜めるオイルパン及び火炎の影響を与えないよう遮熱板を設置する設計とする。オイルパン及び遮熱板については、保安規定及び社内管理要領により適切に管理する。

火災源に最も近いUF₆シリンダに対して、オイルパン及び遮熱板に滞留した油(内包油量の全量)が燃焼した場合の火災熱評価結果を添付説明書-設2-1付2に示す。

その結果、遮熱板からの離隔距離として0.29m確保した場合の昇温幅は最大9℃と評価され、室温40℃を考慮しても約49℃であり、UF₆シリンダの破損が生じる温度の121℃に対し十分下回る。

加工施設の建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料を使用した設計とする。取り扱うウランの性状を考慮して防火区画を設けて延焼を防止し、建物からのウランの漏えいを防止する。(5-1)

(森林火災)

加工施設の建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料を使用した設計とする。(9-21)

➤ [11.3-建1]

建築基準法第二条第九号の三で定める準耐火建築物の付属建物シリンダ洗浄棟に設置される廃液処理室回収ピット及び測定室回収ピット、付属建物第1 廃棄物処理所に設置されるピット、付属建物除染室・分析室に設置される排水受槽は、不燃性材料を使用する。

4. 2. 火災影響の軽減対策(第十一条3)

可燃性油類を使用する設備・機器は、発火及び異常な温度上昇を防止する対策、可燃性油類の漏えいを防止する対策を講じる設計とする。(5-12)

焼却炉は、助燃用として使用する灯油が内部に大量に滞留し、爆発的な燃焼を防止するために燃焼用空気を管理する設計とする。また、爆発的な燃焼に進展することを防止するため、燃焼空気用送風機が停止した場合、自動的に灯油の供給を停止するインターロック機構を設ける設計とする。焼却炉は、灯油が内部に滞留することを防止する設計とする。また、異常な温度上昇を防ぐ設計とする。

焼却炉は火災を防止するために排気温度を管理する設計とする。また、火災に至る進展を防止するため、排気温度高異常で、自動的に灯油の供給を停止するインターロック機構を設ける設計とする。(5-13)

➤ [11.3-設21][18.2-設37]

可燃性油類を使用する焼却炉は、異常な温度上昇を防止する対策として、排気温度高で自動的に焼却炉への灯油の供給を停止する{786}排ガス温度高インターロックを設置する(図ト制-2参照)。設置するインターロックの設定値に関する根拠は添付説明書-設2-2に示すとおりである。

➤ [11.3-設22]

可燃性油類を使用する焼却炉は、可燃性油類の供給部に開口のない配管を使用することで可燃性油類の漏洩防止を図った設計とする。

➤ [11.3-設23][18.2-設38]

助燃用として使用する灯油が内部に大量に滞留し、爆発的な燃焼に進展することを防止するために、燃焼空気用送風機が停止した場合に自動的に焼却炉への灯油の供給を停止する{787}燃焼用空気停止インターロックを設置する(図ト制-3参照)。設置するインターロックの設定値に関する根拠は添付説明書-設2-2に示すとおりである。

➤ [11.3-設24][18.2-設36]

焼却炉には、火炎が途切れることで失火を検知する失火検知器からの信号を受け、灯油の供給を停止する{785}燃焼装置失火インターロックを設置する(図ト制-1参照)。設置するインターロックの設定値に関する根拠は添付説明書-設2-2に示すとおりである。

使用電圧が高い幹線動力用ケーブル及び配電設備から大きな電流を扱う盤までのケーブルは、難燃性ケーブルを使用した設計とする。また、UF₆ガス及び水素を取り扱う設備に関し、地震時にそのガスの供給を自動停止するインターロックに係るケーブルについては、火災から防護するため、検出端から作動端まで金属製カバーに収納する設計とする。なお、設備機器に係る電力用ケーブル及び計測・制御用ケーブルについては、火災によるケーブル損傷でその機能を喪失しても、対象の設備機器は安全側に動作する（運転停止する）設計とする。（5-14）

➤ [11.3-設 16]

3章に示す設備・機器のうち、使用電圧が高い幹線動力用ケーブル及び配電設備から大きな電流を扱う盤に該当する機器は、非常用ディーゼル発電機（屋外ケーブル系統）である。本機器に使用するケーブルは JIS C 3005「ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法」4.26項（難燃）に定める 60 度傾斜試験に準拠した難燃性ケーブルを用いる設計とする。

➤ [11.3-設 7]

3章に示す設備・機器のうち、地震時に水素の供給を自動停止するインターロックを有する機器は、水素供給設備である。本機器の {915} 地震インターロックに係るケーブルは厚さ約 □mm の鋼製の管に収納することで火災による影響の軽減を図る。なお、鋼製の管の防火機能は、地震時においても維持し得るものとする。

➤ [11.3-設 3]

設備・機器に係る電力用ケーブル及び計測・制御用ケーブルについては、火災によりその機能を損傷しても安全側に動作する（運転停止する）設計を基本とする。このうち、加熱機器の異常な温度上昇により、放射線被ばくを及ぼさないための臨界防止機能及び閉じ込め機能への影響が考えられる機器（温度高インターロックを有する機器）は焼却炉である。焼却炉については、{786} 温度高インターロックを設置し異常時は灯油の供給を停止する設計するとともに、電力用ケーブル及び計測・制御用ケーブルが火災によりその機能を喪失しても、対象の設備・機器は安全側に動作（加熱停止）する設計とする。

油火災は燃焼速度が速く、周辺の難燃性物質に延焼するおそれがあることから、潤滑油や油圧作動油を内包する設備機器は、火災熱影響評価で閉じ込め機能が不全となる場合は、遮熱板を設置する等により影響軽減させる設計とする。(5-15)

➤ [11.3-設4]

火災の発生源として考慮すべき潤滑油や作動油を内包する部品を有する機器及び火災の影響を受ける機器を添説設 2-3 表及び添説設 2-4 表に示す。

潤滑油や作動油を内包する部位については、火災範囲を限定するためにオイルパンを設置する。なお、オイルパンの容量は内包油の全量を溜め得る設計とする。

ウランを取り扱う機器のうち、加工中のウランの閉じ込めに直接寄与しているフードボックスパネル^(注1) (以下、フードパネルと称す) に難燃性樹脂材料を使用している機器については、上記のオイルパンに滞留した油 (内包油量の 10%) が燃焼した場合の火災熱評価を実施し (添付説明書-設 2-1 付 1)、閉じ込め機能が不全となる場合は、以下の対策を施し影響を軽減させる設計とする (添付説明書-設 2-1)。

- ① 厚さ 1.5 mm 以上の鋼製の遮熱板を難燃性フードパネルから離隔距離を確保して設置する。
- ② フードパネル材を に限定し、火災源から危険限界距離以上を確保する。

なお、ウラン溶液を取り扱う貯槽に対する火災熱影響については、火災源に遮熱板を設置する設計や火災源から遠ざける設計としたこと、及び防護対象がステンレス鋼製の貯槽であることから、より厳しい評価結果となるフードパネルの閉じ込め機能について評価した。

以上の考えを基に設計した結果を添説設 2-3 表及び添説設 2-4 表に示す。同表に示すとおり油火災に対して閉じ込め機能不全を軽減させる設計とする。

注 1：火災対策を図るフードパネルは、核燃料物質加工事業変更許可申請書 (P. 242) における「閉じ込めバウンダリとして難燃性材料のパネルを使用している」機器を指し、安全機能一覧において、ウラン形態として粉末状のウランを取り扱い、臨界防止を機能として有する機器として示されている。なお、火災対策対象としないフードパネルは、ウランを直接取り扱う部位が不燃材で構成される機器を囲うパネルであり、火災により閉じ込め機能が不全とならないため対象外とした。

添説設 2-3 表 潤滑油や作動油を内包する機器と影響一覧（化学処理施設）

機器名	閉じ込め機能部		潤滑油・作動油を内包する部位	オイルパン	遮熱板	閉じ込め機能部材から遮熱板又は火災源までの距離 (注2) (mm)	判定基準 (注3) (mm)	判定
	安全機能番号	使用材料 (注1)						
洗浄残渣沈殿槽(1)(2)	{599} (注4)	PC	ポンプ	設置	無	PC : 1474	>773 (L' (PC))	○
遠心分離機	— (注5)	— (注5)	減速機	設置	無	— (注5)	— (注5)	○
液受槽	{599} (注4)	PC	ポンプ	設置	無	PC : 1474	>773 (L' (PC))	○

添説設 2-4 表 潤滑油や作動油を内包する機器と影響一覧（放射性廃棄物の廃棄施設）

機器名	閉じ込め機能部		潤滑油・作動油を内包する部位	オイルパン	遮熱板	閉じ込め機能部材から遮熱板又は火災源までの距離 (注2) (mm)	判定基準 (注3) (mm)	判定
	安全機能番号	使用材料 (注1)						
高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	{800}	PC	油圧ユニット	設置	設置	PC : 61	> 20 (L _{Q(PC)})	○
ドラム缶用廃棄物プレス	{804}	PC	油圧ポンプ	設置	設置	PC : 180	> 22 (L _{Q(PC)})	○
切断機(2)	{804} (注4)	PC	本体	設置	無	PC : 770	>0 (L' (PC))	○

注 1 : 難燃性材料のみ記載。PC は 、PVC は を示す。

注 2 : 保守的に投影距離とした。

注 3 : L' は水平火災熱評価距離、H' は鉛直火災熱評価距離を示す（添付説明書-設 2-1）。また、

L_Qは遮熱板から防護対象パネルまでの離隔距離を示す（添付説明書-設 2-1 付 1）。

注 4 : 隣接機器に対する閉じ込め機能への影響を考慮する。

注 5 : 火災熱評価エリア内に火災源より高い位置でウランを取り扱うフードボックスは無いため「—」とした。

火災の延焼を防止するために、核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物は金属製容器に収納する設計とする。また、高性能エアフィルタの木枠は金属カバーで覆う設計とする。(5-22)

➤ [11.3-設 5]

核燃料物質を収納するための容器及びその使用材料を添説設 2-5 表に示す。

添説設 2-5 表に示すとおり、核燃料物質を収納する容器は全て金属製であり、火災の延焼防止を図っている。

➤ [11.3-建 9]

火災の延焼を防止するため、鋼製のドラム缶に放射性固体廃棄物を収納する設計とする。

添説設 2-5 表 収納機器及び使用材料

施設区分	設備名	機器名	使用材料
核燃料物質の貯蔵施設	劣化・天然ウラン貯蔵設備	保管容器(劣化・天然ウラン用)	鉄鋼
放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備(保管廃棄設備)	廃液容器	鉄鋼

➤ [11.3-設 17]

気体廃棄設備(4)に係る高性能エアフィルタの木枠は、金属カバーで覆い火災の延焼を防止する設計とする(図ト設-気2参照)。

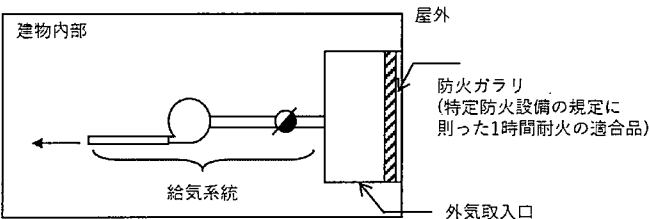
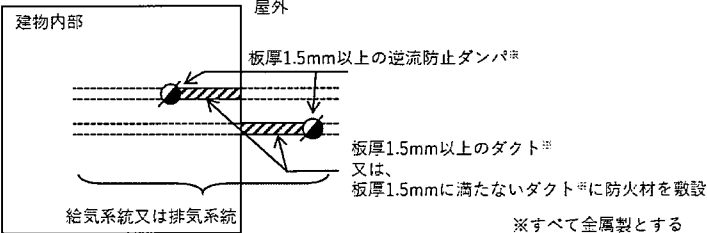
火災の延焼を防止するために、火災区域を設定し、万一の火災を想定しても、十分な耐火性能を備えた防火壁、防火扉等の防火設備を設けることで当該火災区域外への延焼を防止する設計とする。(5-10)

[4.3-建4(4次)] 工場棟転換工場、工場棟成型工場、工場棟組立工場、第2核燃料倉庫、容器管理棟、放射線管理棟、放射線管理棟前室及び除染室・分析室は、火災区域における等価時間が、外壁、区画境界壁、屋根、天井、床、シャッター、ダンパ及び鉄扉の耐火時間を超えない設計とする。ガラリ部の火災区域境界は気体廃棄設備で構成される。気体廃棄設備は、次回以降申請とする。(三原燃第19-0801号)

➤ [11.3-設20]

屋外との境界部は十分な耐火性能を持つ部材で構成する。屋外境界を構成する気体廃棄設備の対策設計を添説設2-3.1表に、対象設備と該当する火災区域、等価時間、耐火時間を添説設2-3.2表に示す。

添説設2-3.1表 屋外境界の火災対策設計一覧

<p>屋外境界対策設計①</p>	 <p>屋外境界に防火ガラリ(建設省告示第1369号「特定防火設備の構造方法を定める件」に「特定防火設備」として定められる、「鉄製で鉄板の厚さが一・五ミリメートル以上の防火戸又は防火ダンパー」に準ずる1時間耐火の適合品)を設置し、屋外境界の延焼を防止する。</p>
<p>屋外境界対策設計②</p>	 <p>屋外境界を形成する気体廃棄設備に耐火性能を持たせることにより、屋外境界の延焼を防止する。建設省告示第1369号「特定防火設備の構造方法を定める件」に「特定防火設備」として定められる、「鉄製で鉄板の厚さが一・五ミリメートル以上の防火戸又は防火ダンパー」と同等の構造を有する鉄板の厚さ1.5mm以上のダクト・ダンパを1時間耐火と設定した。</p>

添説設 2-3.2 表 屋外境界の火災対策設計対応設備と火災評価情報一覧(1/3)

No.	対象設備 {安全機能番号}	対象系統	火災 区域	等価 時間 (h)*	耐火 時間 (h)
①	気体廃棄設備(4) 給気ダクト・ダンパ {672}	貯蔵室(1)、備品室、貯蔵室(2)、フィルタ室給気系統	R1	0.27	1.0
②	気体廃棄設備(4) 排気ダクト・ダンパ {674} 排気逆流防止ダンパ (屋外との境界部) {671}	貯蔵室(1)、備品室、貯蔵室(2)、フィルタ室室内排気系統	R1	0.27	1.0
		作業室(1)、更衣室、シャワー室室内排気系統	R1	0.27	
		作業室(1)局所排気系統	R1	0.27	

* 事業許可にて評価した結果(別添チ-9 参照)

火災が発生し、その影響がある排気系統を停止しても、それ以外の排気系統により建物の負圧を維持する設計とする。(5-11)

➤ [10.1-設 56]

一部の排気ファンが停止しても、それ以外の排気ファンにより、第1種管理区域の負圧を維持する。

添付説明書一設6（閉じ込めに関する説明書）にて説明する。

4. 3. 水素ガスその他の可燃性ガスを取り扱う設備に係わる設計(第十一条)

爆発性の物質である水素ガスを使用する設備・機器は、水素ガスが設備・機器外へ漏えいすることを防止する対策、余剰水素ガスを安全に排出する対策、空気の混入を防止する対策を講じる設計とする。(16)

ロータリーキルン、連続焼結炉及びバッチ式小型焼結炉は、空気の混入により水素ガスが爆発することを防止するため、不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、使用条件において十分な強度を有する設計とする。また、炉内圧力を正圧に維持するために、供給ガス圧力を管理する設計とする。さらに、炉体損傷により、炉内圧力の低下による空気の混入を防止するために、供給ガス圧力(炉内圧力)が低下した場合は、自動的に水素ガス供給弁を閉止し、窒素ガス供給弁を開とするインターロック及び警報設備を設置する設計とする。

ロータリーキルン、連続焼結炉及びバッチ式小型焼結炉は、着火源となり得る静電気の放電を防止するために、静電気が滞留しないように適切に接地する設計とする。(添5-54)(5-23)

➤ [11.5-設7]

その他の加工施設の水素供給設備は、高圧ガス保安法に基づき漏えいのないよう開口のない配管を敷設する。なお、同法に基づき配管材料の選定及び耐圧試験を行うことで、水素ガスの漏えいがないことを確認している。

➤ [11.7-設13]

その他の加工施設の窒素供給設備として、炉内爆発防止用窒素供給のためにレシーバータンクを設置する。

水素ガスを使用する設備・機器は、耐震重要度分類第 1 類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150 ガル=0.15G）を検知した時点で、水素ガスの供給を停止する設計とする。（16）

ロータリーキルン、連続焼結炉及びバッチ式小型焼結炉は地震による損傷を防止するために、耐震重要度分類第 1 類の設計とする。また、損傷に伴う空気混入による爆発に至る進展を防止するために、耐震重要度分類第 1 類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度(0.15G)を検知した時点で、自動的に水素ガス供給を停止し、窒素ガスを供給するインターロック機構を設置する設計とする。さらに、窒素ガスを供給する予備系統を設置する設計とする。（添 5-56）（5-27）

インターロック機構は、損傷時の影響度に応じて、多重性又は多様性、耐震性による高い信頼性を確保する設計とする。

UF₆漏えい検知、地震検知により動作するインターロック機構については、独立二系統とし、水素ガス漏えい検知により動作するインターロック機構については、複数の検出端を設置する設計とする。（14-7）

➤ [11.7-設 6][14.1-設 10][18.2-設 18]

その他の加工施設の水素供給設備は、地震を検知した時点で自動的に水素ガス供給を停止する{915}地震インターロック（独立二系統）を設置する。設置するインターロックの設定値に関する根拠は添付説明書一設 2-2 に示すとおりである。

フードボックスパネルの火災防護設計について

1. はじめに

ウラン粉末を取り扱う機器のうち、加工中のウランの閉じ込めに直接寄与しているフードボックスパネル（以下、フードパネルと称す）材料は、機器の導入時期や補修時の加工性の違いによって□□□□（以下、PVC と称す）と□□□□（以下、PC と称す）が混在している。また、火災源となりうる潤滑油や作動油の量やオイルパン寸法も機器によって異なる。以上のような条件を勘案し、以下の方針でフードパネルの設計を行った。

2. 設計方針

火災による損傷の防止について、加工施設の技術基準に関する規則第十一条 3（以下、技術基準と称す）では以下のとおり定められている。

加工施設の技術基準に関する規則第十一条

3 安全機能を有する施設であって、火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものは、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するとともに、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置が講じられたものでなければならない。

このうち、「安全機能を有する施設であって、火災又は爆発により損傷を受けるおそれがあるものについては、可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用する」に対しては、PVC、PCのいずれの材料を使用しても技術基準を満たすことができる。

一方、同条項の「必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防護措置が講じられたものでなければならない」という点に対して、潤滑油は引火点が高いことから容易には引火しないが、これを火災源と仮定し、熱影響を与える場合は、火災源となりうる対象を遮熱板で囲うことで火災の影響を軽減させる設計とする。このとき、フードパネル材料の特性の違いから、同じ火災に対しても熱的な影響が異なるため、適合するための設計としては、熱影響を受けない材料を選択する、遮熱板を設置し熱影響を軽減させる、もしくは両者の組み合わせ、のいずれかの設計が選択できる。

3. フードパネルの設計の流れ

フードパネルの設計の流れを以下に示す。

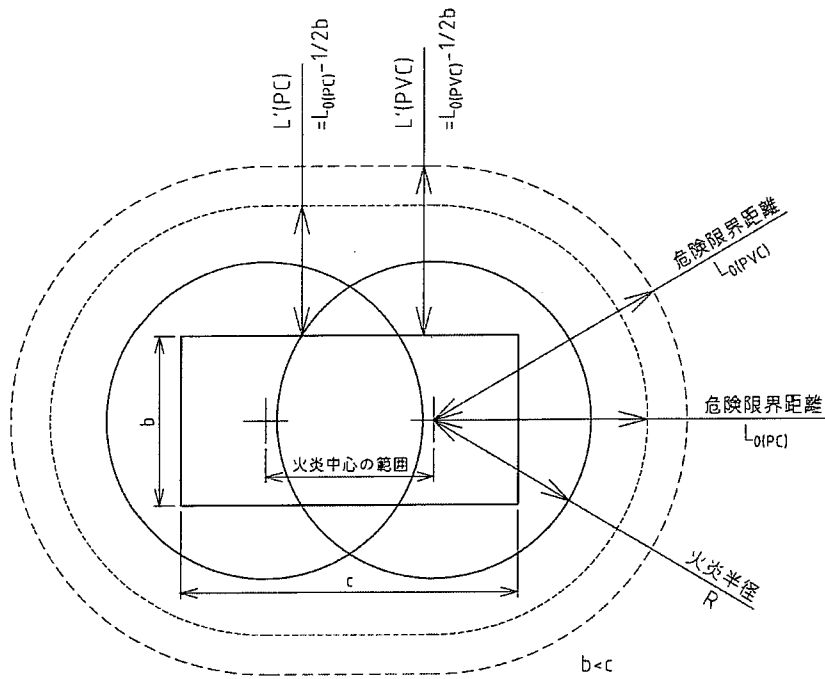
- (1) 潤滑油や作動油を内包する部品を抽出する。

- (2) 内包油全量を溜めることができるオイルパン寸法を設定する。
- (3) オイルパン寸法及び評価油量より PVC 及び PC の危険限界距離 (L_0) を求める。計算結果は添付説明書一設 2-1 付 1 参照。
- (4) オイルパン寸法、等価火炎の大きさ及び危険限界距離 (L_0) より、火災熱評価エリアとして PVC 及び PC それぞれに対して以下の通り設定する。
- ・火災熱評価エリア (水平方向) : 各材料の危険限界距離 (L_0) からオイルパンの短辺の 1/2 を引いた距離 (水平火災熱評価距離 (L')) (添説設 2-1-1 図) をオイルパンの端部から設定。材料毎に設定する (添説設 2-1-2 図)。(補足 1 参照)
 - ・火災熱評価エリア (鉛直方向) : 火炎高さ (H =等価火炎半径の 3 倍) 上端部から火災熱評価距離 (L') を材料毎に設定する。ここで、 $L' + H$ を鉛直火災熱評価距離 (H') と呼び、オイルパン下面から設定する。なお、鉛直方向のうちオイルパン上の全てを火炎による影響範囲とする (添説設 2-1-3 図)。(補足 2 参照)
- (5) 火災熱評価エリア内のフードパネルの有無に応じて添説設 2-1-1 表に示す火災熱の影響軽減設計を図る。

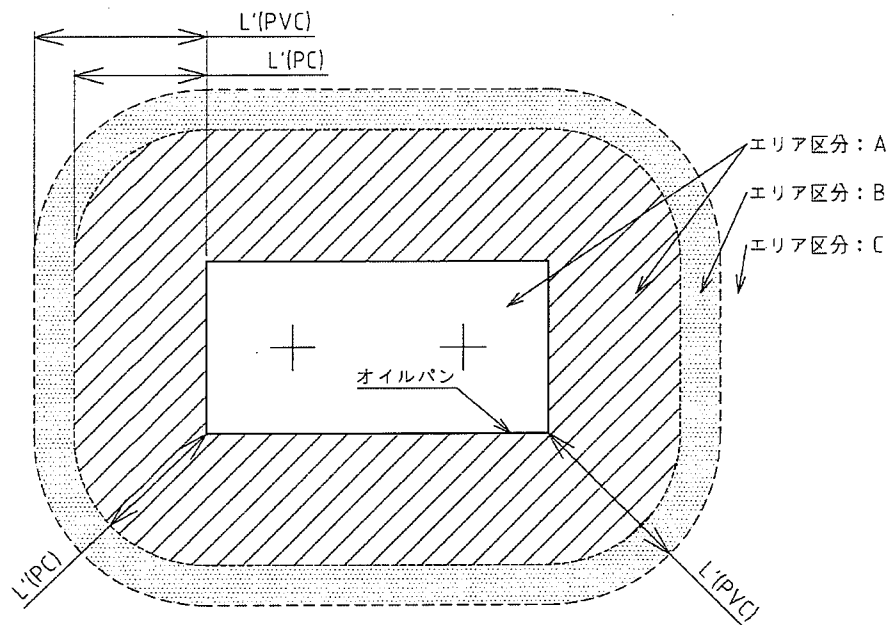
添説設 2-1-1 表 火災熱評価エリア区分に応じた影響軽減設計

火災熱評価 エリア区分 (添説設 2- 1-2, 3 図)	A	B	C
	PC に対する火災熱 評価エリア内	PVC に対する火災熱評 価エリア内で PC の同エ リア外	PVC に対する火災熱 評価エリア外
火災源に対す る設計	遮熱板の設置	遮熱板の設置 又は フードパネル材料を PC に限定	対策不要

- (6) 添説設 2-1-1 表の火災熱評価エリア区分 B については、以下を考慮していずれかの対策を選択する。
- ① PVC 又は PC のいずれの材料も使用できるよう遮熱板を設置する。遮熱板はフードパネルと必要離隔距離 (添付説明書一設 2-1 付 1 参照) 以上を確保して設置する。遮熱板の設計については次項に示す。
 - ② 火災源を遮熱板で囲えない場合や、火災熱評価エリア内に PC 製のパネルのみが存在し、今後 PVC を用いる予定が無い場合は、フードパネル材料を PC に限定する。

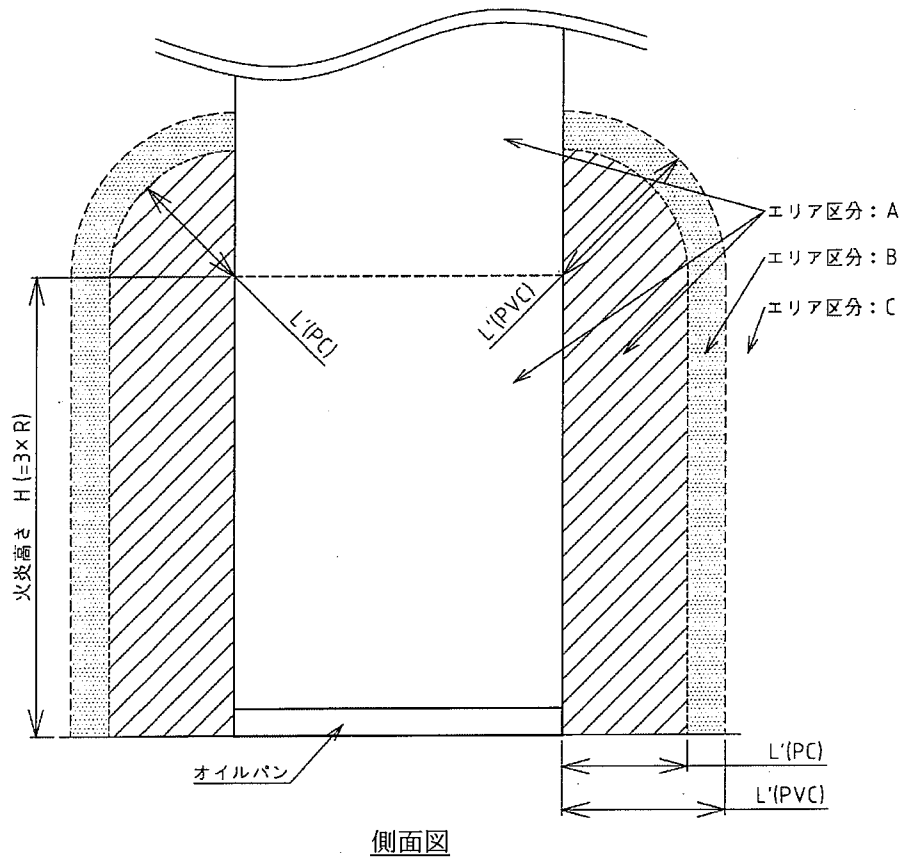


添説設 2-1-1 図 水平火災熱評価距離(L')



上面図

添説設 2-1-2 図 火災熱評価エリア (水平方向)



添説設 2-1-3 図 火災熱評価エリア (鉛直方向)

4. 遮熱板について

遮熱板を設置することで、火炎による輻射熱を遮断できフードパネルの温度上昇を抑えることができる。金属機器本体で遮熱する場合も同様に輻射熱の遮断が可能である。また、前述のオイルパンと併用することで火炎の範囲を限定することにより火炎の影響範囲を軽減することができる。

以上より、遮熱板の設置により温度を低減させ、かつその影響範囲を限定させることで、火災時のウランの閉じ込め機能不全を防止する設計としている。更には、薄板である遮熱板の表面は周辺の空気により冷やされるものの、室温より高い部分が存在するため、加工中のウランの閉じ込めに直接寄与しているフードボックスパネルに対して、必要離隔距離（添付説明書一設 2-1 付 1 参照）を確保して設置する設計とする。

火災熱評価エリア（水平方向）について

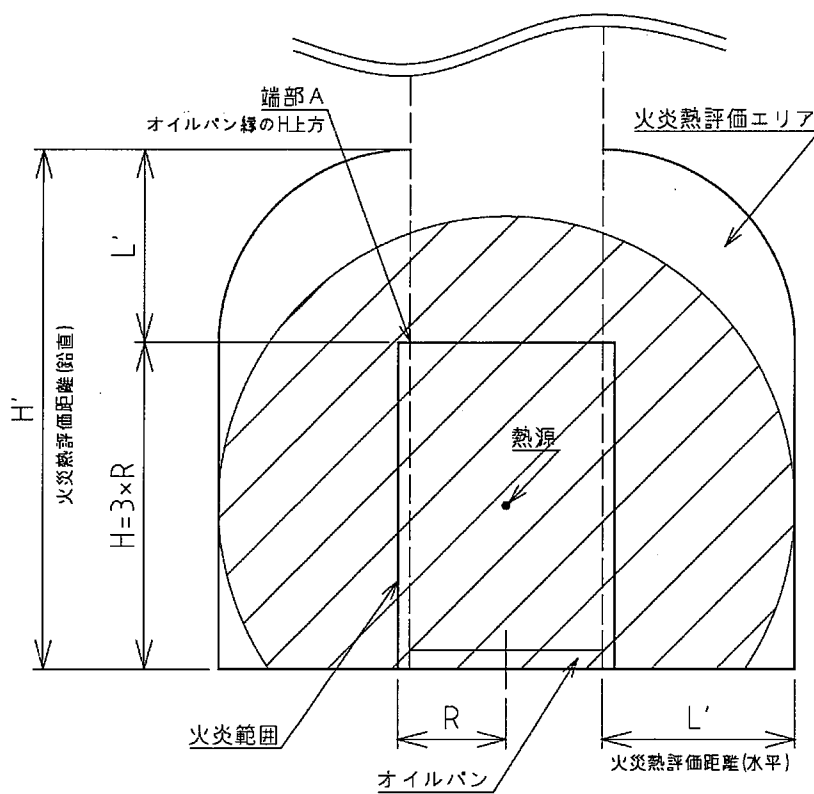
水平方向の火災熱評価距離(L')は、外部火災の影響評価ガイドに基づき求めている。

水平方向の火災熱評価では、火炎を円柱として定義する。この円柱は、燃焼面積（オイルパンの面積）と、等価な面積となるような火炎半径となる円を底面として設定し（添付説明書-設 2-1 付 1 の 2 項②参照）、その火炎中心からの距離として危険限界距離 (L_0) を求める。しかし、実際の設備ではオイルパン中心からの距離を検査することが難しいケースもあり得ることを考慮するとともに、火炎中心からの距離を保守側にみることでできるように、添付説明書-設 2-1 の 3 項 (4) に記載のとおりオイルパン周辺から一様に「各材料の危険限界距離 (L_0) からオイルパン（短辺）の 1/2 を引いた値を火災熱評価距離 (L') として設定する（添説設 2-1-2 図）。これは、等価火炎の中心がオイルパンの中央でなく、それを含む添説設 2-1-1 図の範囲にあることを意味している（添説設 2-1-1 図は火炎中心の範囲の両端を図示したものであり、2 か所に分けて評価しているものではない）。

火災熱評価エリア（鉛直方向）について

鉛直方向の火災熱評価距離(H')については、外部火災の影響評価ガイドでは定義されていないが、火災からの輻射熱は火災の円柱の表面から与えられると考え、水平方向の火災熱評価距離(L')と同じ距離を上方にも与える。

火災からの輻射熱は、火災の中心に熱源があるものとして考えると火災の円柱は高さ方向に高いため、水平方向の火災熱評価距離(L')を端部（添説設2-1-補1図のA位置）からあてはめることでより保守的な評価になるといえる。



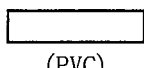
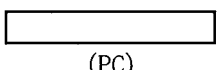
添説設 2-1-補 1 図 火災熱評価エリア（鉛直方向）の設定の考え方

火災源となる機器と影響評価

1. 火災影響評価の考え方

閉じ込め機能を有している設備・機器が、周囲機器の油火災により加熱され、温度が上昇することに対し、閉じ込め機能を担保している部位のうち、火災の熱影響を受け、機能喪失のおそれのある樹脂製の部位の温度上昇を計算する。申請範囲の機器で、閉じ込め機能を担保している部位の材質を添設 2-1 付 1-1 表に示す。

添設 2-1 付 1-1 表 閉じ込め機能を担保している部位の材質と仕様

No.	材質名	主な使用部位	許容温度 ^{※6} T_M [°C]	比熱 C_p [J/kg/K]	密度 ρ_M [kg/m ³]	厚み X [mm]
①	 (PVC)	フードボックス パネル・ダクト	66 ^{※1}	900 ^{※3}	1300 ^{※2}	
②	 (PC)	フードボックス パネル	121 ^{※1}	1260 ^{※3}	1200 ^{※2}	
③	ゴム	ガスケット	120 ^{※2}	460 ^{※2}	7930 ^{※4}	

※1 工業調査会 プラスチック材料読本 1983

※2 日本機械学会 機械工学便覧 1989

※3 NFPA Fire Protection Handbook Twentieth Edition

※4 JIS G 3459 「配管用ステンレス鋼鋼管」

ゴムは主にステンレス製構造物の間で閉じ込め機能を担保していることから、受熱面積が小さいので、ステンレス鋼の温度上昇により加熱されると想定する。

※5 使用部材のうち、最も薄い厚みで評価する。

※6 本評価では、一定温度で放置した場合に変形変質して破損するおそれのある温度（耐熱温度）を許容温度とした。

火災源となる機器の周囲には、閉じ込め機能を有する機器が複数あり得ることから、火災源と添設 2-1 付 1-1 表に示す閉じ込め機能を担保している部位との危険限界距離を算出し、危険限界距離外にある部位は閉じ込め機能が維持できるとする。危険限界距離内にある部位は閉じ込め機能の喪失の可能性があるとし、対策を実施する。

2. 評価計算

前提条件：

- ・評価の手法は、「原子力規制委員会 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド 附属書」（以下、「附属書」という。）に則ることとする。
- ・「原子力規制委員会 原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」に基づき、火災源の油量については仕様上の最大量の10%が燃焼することを想定する。
- ・初期温度 T_0 を 40 [°C] とする。
- ・潤滑油・作動油の評価上の性能が不明な場合は、保守的に、熱容量、燃焼時間の観点より、評価上最も厳しい結果となる灯油と見立てて評価する。
添説設 2-1 付 1-2 表に油の仕様を示す。

添説設 2-1 付 1-2 表 火災源油の仕様

油種	燃料密度 ^{※1} ρ_f [kg/m ³]	質量低下速度 ^{※1} M [kg/m ² /s]	輻射発散度 ^{※2} R_f [kW/m ²]
—			
灯油	820	0.039	50

※1 NRC NUREG-1805 2004

※2 原子力規制委員会 原子力発電所の外部火災影響評価ガイド 2013

計算方法：

- ① 添説設 2-1 付 1-1 表の通り、閉じ込め部材の種類と厚みを設定する。
- ② 附属書に掲載の式より、等価火炎の燃焼半径を算出する。

$$R = \sqrt{\frac{S-N}{\pi}} = \sqrt{\frac{w \times d - N}{\pi}}$$

R：燃焼半径 [m]

S：燃焼面積 [m²]

w：幅 [m]

d：奥行き [m]

N：切欠き面積 [m²]

なお、w 及び d は火災範囲の寸法（オイルパン又はオイル取扱機器を収納した機器の外寸）を用いる。

③ 附属書に掲載の式より、燃焼継続時間を算出する。

$$t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$$

t : 燃焼継続時間 [s]

V : 燃料積載量 [m³]

v : 燃焼速度 = M / ρ_f [m/s]

M : 質量低下速度 [kg/m²/s]

ρ_f : 燃料密度 [kg/m³]

④ 附属書に掲載の式より、閉じ込め機能を担保している部位が許容温度に達する危険限界距離 (L₀) を算出する (L₀は火炎の中心からの距離)。

$$\Phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left(\frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right\}$$

Φ : 形態係数

m = H/R ≒ 3

n = L/R

A = (1+n)²+m²

B = (1-n)²+m²

L : 離隔距離 [m]

H : 炎高さ [m]

R : 燃焼半径 [m]

$$E = R_f \cdot \Phi$$

E : 輻射強度 [kW/m²]

R_f : 輻射発散度 [kW/m²]

$$T = T_0 + \frac{E}{h} \left(1 - e^{-\frac{ht}{c_v}} \right)$$

T : 閉じ込め機能を担保している部位の入熱後の温度 [°C]

T₀ : 初期温度 [°C]

ρ M : 閉じ込め機能を担保している部位の密度 [kg/m³]

C_p : 閉じ込め機能を担保している部位の比熱 [J/kg/K]

h : 熱伝達率 [W/m²/K] = 8.29※

X : 閉じ込め機能を担保している部位の厚み [m]

C_v : 閉じ込め機能を担保している部位の面積あたりの熱容量
[J/m²/K] = ρ_M × C_p × X

※ 空気調和・衛生工学会 空気調和・衛生工学便覧 2010

- ⑤ 危険限界距離 (L₀) の範囲外にある閉じ込め機能を担保している部位は、火災源で火災が発生しても機能が維持できるとする。L₀ の範囲内の場合は閉じ込め機能が維持できないとし、対策を実施する。

3. 危険限界距離の計算結果

火災の発生源として考慮すべき潤滑油や作動油を内包する設備・機器、及び火災熱評価によって算出した各材質に対する危険限界距離 (L₀) を添説設 2-1 付 1-3 表に示す。

添説設 2-1 付 1-3 表 火災源となる機器と閉じ込め機能を担保している部位に対する危険限界距離の計算結果

No. ※1	申請機器 名称	火災源	燃料 積存量 V [m ³]	火災範囲 寸法※2 [m]		オイルパン 切欠き 面積 [m ²] ※3	オイルパン 高さ [m] h	等価火炎 外寸※4 [m]		燃焼 継続 時間※5 t [s]	各材質に対する 危険限界距離 L ₀ [m]		
				w	d			R	H		PVC	PC	ゴム※6
{259}	洗浄残渣沈殿槽 (1) (2)	ポンプ	0.011	0.695×0.325		0.030	0.060	0.25	0.75	119	2.07	0.93	0.77
{262}	遠心分離機	減速機	0.0007	0.480×0.230		0.000	0.030	0.19	0.56	14	0.40	0.19	0.19
{263}	液受槽	ポンプ	0.011	0.695×0.325		0.030	0.060	0.25	0.75	119	2.07	0.93	0.77
{799}	高性能エアフィルタ用廃棄物 プレス	油圧ユニット	1.000	4.360×1.710		1.779	0.210	1.26	3.77	424	18.00	9.09	8.01
{804}	ドラム缶用廃棄物プレス	油圧ポンプ	0.100	0.750×0.450		0.000	0.400	0.33	0.98	623	5.35	2.76	2.47
{817}	切断機 (2)	本体	0.002	0.975×0.800		0.609	0.075	0.23	0.70	25	0.80	0.23	0.23

※1 事業許可の安全機能を有する施設の安全機能一覧表の No. に対応。

※2 オイルパン又はオイル取扱機器を収納した機器の外寸。

※3 オイルパンの配置状況に応じて火災範囲から減じる面積。

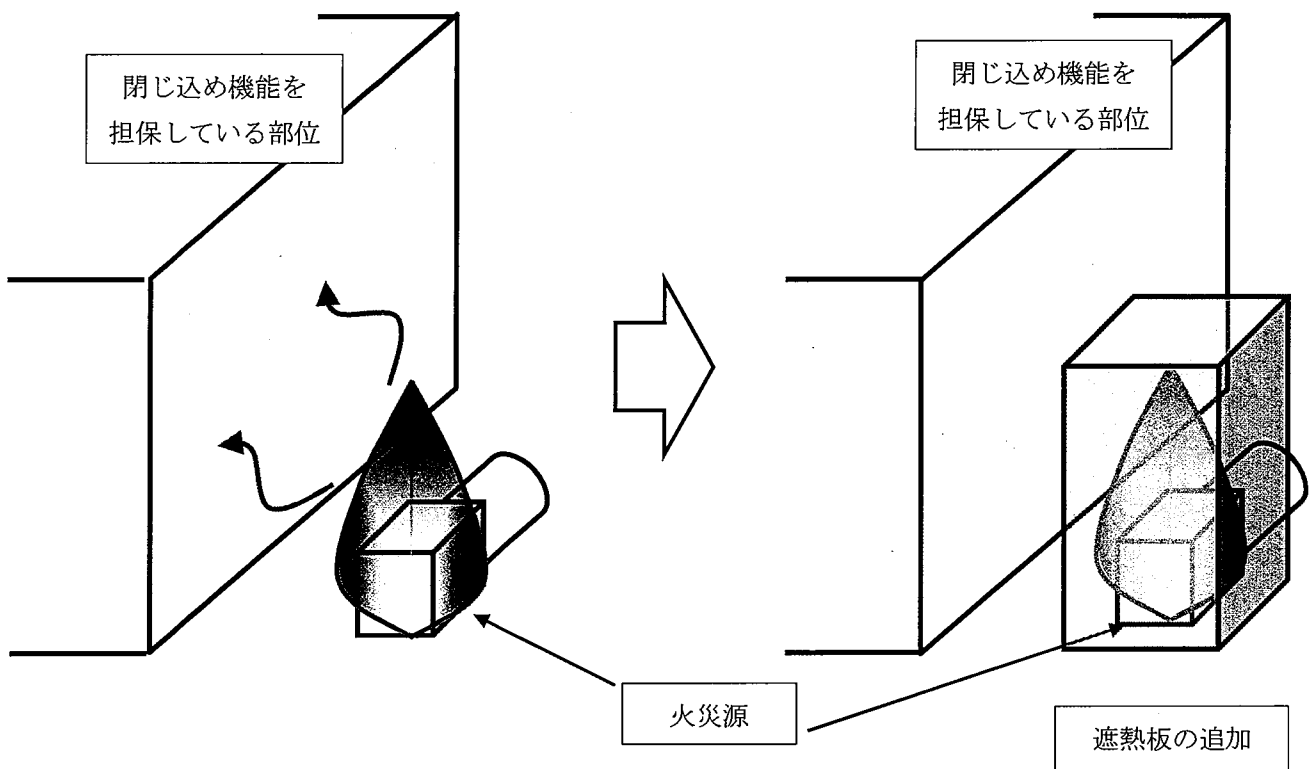
※4 小数点以下第 3 位を四捨五入 (計算中間値も四捨五入)

※5 小数点以下第 1 位を切り上げ (計算中間値は四捨五入)

※6 ゴムは受熱面積が小さいことから、ステンレス鋼の温度上昇により加熱されると想定する。

4. 対策

「3 危険限界距離の計算結果」に掲載の、閉じ込め機能に影響を与える火災源である潤滑油・作動油を貯留するタンク・ケーシングの外側に、火炎を遮蔽できる囲い（遮熱板）を設ける。添説設 2-1 付 1-3 表に示すとおり各火災の継続時間は1時間以下であることから、遮熱板の厚みは 1.5mm 以上の鋼板を用いる（1時間以上の耐火時間を有する板厚：5次申請書添付説明書一建1「火災等による損傷の防止に関する説明書」の補足資料参照）（添説設 2-1 付 1-1 図参照）。



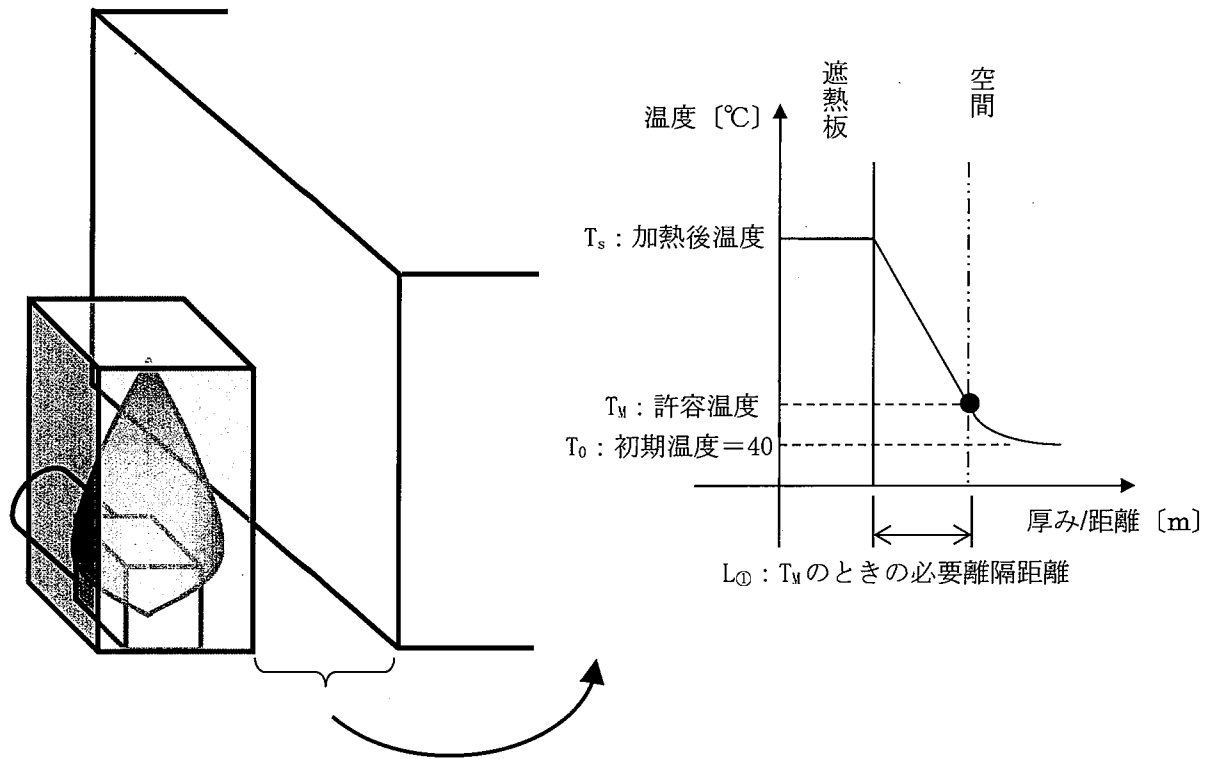
添説設 2-1 付 1-1 図 火災源対策実施例

遮熱板の設置により、輻射熱を発する火炎を遮蔽し火炎の影響を軽減できる。ただし、薄板である遮熱板の表面は周辺の空気により冷やされるものの、室温より高い部分が存在するため、遮熱板が加熱されることによる閉じ込め部材の温度上昇を計算する。遮熱板の周囲には、閉じ込め機能を有する機器が複数あり得ることから、遮熱板と添説設 2-1 付 1-1 表に示す閉じ込め機能を担保している部位が許容温度¹⁾に至らないための最小距離（離隔距離）を算出した（添説設 2-1 付 1-4 表）。設置する遮熱板は、対象とする部材に対して離隔距離以上を離して設置することとする。

¹⁾ 一定温度で放置した場合に変形変質して破損するおそれのある温度（耐熱温度）

○離隔距離の計算方法

遮熱板と閉じ込め機能を担保している部位は、空間を介して伝熱する。閉じ込め機能を担保している部位内の空気は強制的に局所排気されていること、室内空気は室内を循環しながら調温されていることから、伝導、対流による伝熱の効果が期待できるが、空気が停止していると仮定し、伝導による伝熱を検討する。また、火災源による遮熱板の温度上昇について、実際の潤滑油・作動油の火炎は緩慢であるが、特定防火施設に対する建築基準法に基づく標準加熱曲線によるとし、高い負荷を想定した。モデル及び評価方法と結果について添説設 2-1 付 1-2 図及び添説設 2-1 付 1-4 表に示す。



$$T_M = T_s - q' \frac{L_{\oplus}}{\lambda_{\oplus}} = T_s - \frac{(T_s - T_0)}{\frac{L_{\oplus}}{\lambda_{\oplus}} + \frac{1}{h}} \times \frac{L_{\oplus}}{\lambda_{\oplus}} \rightarrow L_{\oplus} = \frac{\lambda_{\oplus}}{(T_M - T_0)} \times \frac{(T_s - T_M)}{h}$$

L_{\oplus} [m] : 閉じ込め機能を担保している部位が許容温度 T_M [°C] になるときの必要離隔距離

λ_{\oplus} [W/m/K] : 遮熱板と閉じ込め機能を担保している部位の間の空気の熱伝導率 = 0.0257^{※1}

T_s [°C] : 遮熱板の上昇温度^{※2}

T_M [°C] : 閉じ込め部材の許容温度

T_0 [°C] : 初期温度 = 40

h [W/m²/K] : 熱伝達率 = 8.29

※1 : 日本機械学会 機械工学便覧 1989

※2 : 建築基準法の標準加熱温度曲線式 $T = 345 \times \log_{10}(8t+1) + 20$ より計算した温度

t [min] : 燃焼継続時間

添説設 2-1 付 1-2 図 評価モデルと評価方法

添説設 2-1 付 1-4 表 遮熱板と閉じ込め部材に対する必要離隔距離

No. ※1	申請機器名称	火災源	燃料 積載量 V [m ³]	燃焼 継続 時間 t [s]	遮熱板の 上昇温度 Ts [°C]	各材料に対する必要 離隔距離 L ₀ [mm] ※2	
						PVC	PC
{799}	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	油圧ユニット	1.000	424	628	67	20
{804}	ドラム缶用廃棄物プレス	油圧ポンプ	0.100	623	684	74	22

※1 事業許可の安全機能を有する施設の安全機能一覧表の No. に対応。

※2 遮熱板からの距離が L₀ 以上であれば、閉じ込め機能を担保している材料は健全であることを示す。

UF₆ シリンダの潤滑油火災に対する影響評価

原料貯蔵所に設置されているシリンダ転倒装置の、変速機に使用する潤滑油が燃焼した場合の UF₆ シリンダの閉じ込め機能への影響を評価する。UF₆ の液化に伴う体積膨張による UF₆ シリンダの破損防止の観点から、潤滑油が燃焼した場合の UF₆ シリンダの温度評価を行い、熱的制限値（121℃以下）以下となることを確認する。

1 評価方針

UF₆ シリンダと火炎が最も近いケースとして、シリンダ転倒装置の変速機の潤滑油が燃焼した際の UF₆ シリンダの閉じ込め機能への影響を、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」、「日本産業規格（JIS）」、及び「建築基準法」の方法で評価する。なお、使用している潤滑油は容易に燃焼しないが、熱容量、燃焼時間の観点から保守的に灯油の物性値を用いて評価する。

2 燃焼半径の算出

「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド 附属書」(以下「附属書」という。)に掲載の式より、添説設 2-1 付 2-1 表に示すとおり燃焼半径を算出した。

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \sqrt{\frac{w \times d}{\pi}}$$

R : 燃焼半径 (m)

S : 燃焼面積 (m²)

w : 幅 (m)

d : 奥行き (m)

添説設 2-1 付 2-1 表 燃焼半径

項目	値	備考
幅 w (m)	0.30	シリンダ転倒装置減速器オイルパン外寸
奥行き d (m)	0.40	シリンダ転倒装置減速器オイルパン外寸
燃焼半径 R (m)	0.19	計算値 (小数第三位を切り捨て)

3 燃焼継続時間の算出

附属書に掲載の式より、添説設 2-1 付 2-2 表に示すとおり燃焼継続時間を算出した。

$$t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$$

t : 燃焼継続時間 (s)

V : 燃料積載量 (m³)

v : 燃焼速度 = M / ρ (m/s)

M : 質量低下速度 (kg/m²/s)

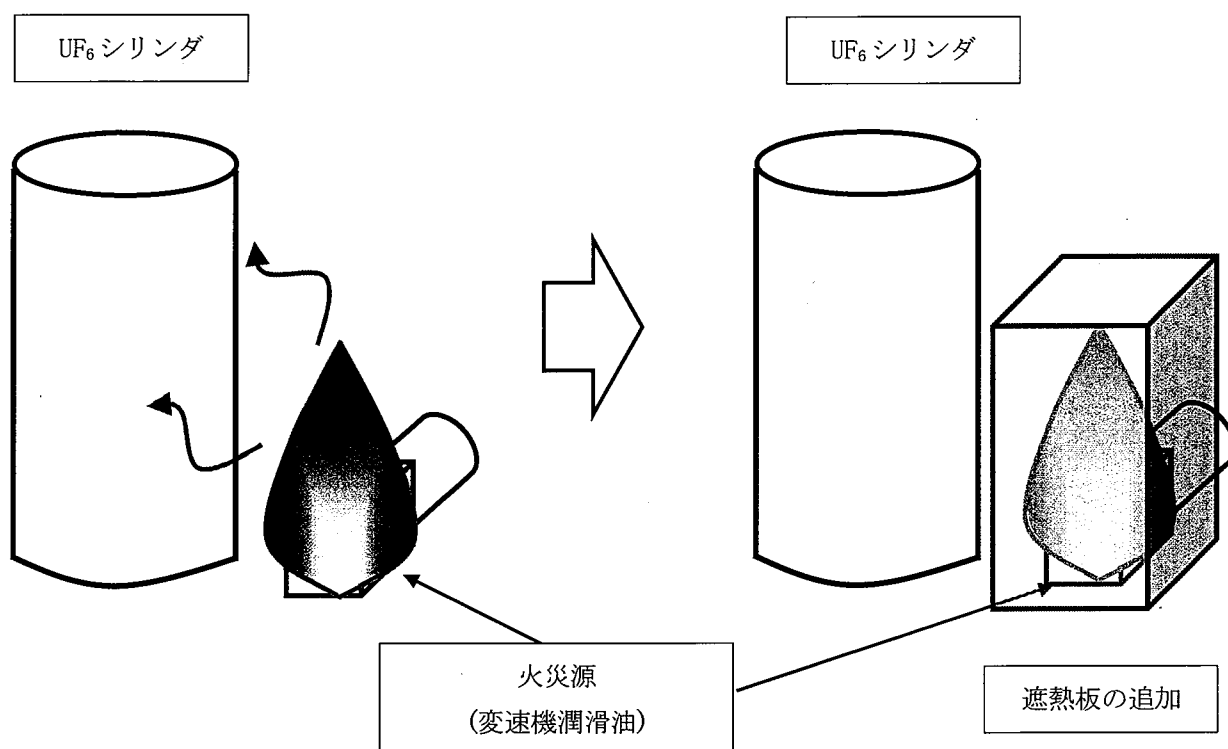
ρ : 燃料密度 (kg/m³)

添説設 2-1 付 2-2 表 燃焼継続時間

項目	値	備考
燃料積載量 V (m ³)	0.0108	変速機の内包油量
質量低下速度 M (kg/m ² /s)	0.039	灯油の値 (NRC「NUREG-1805」(Dec. 2004) より)
燃料密度 ρ (kg/m ³)	820	灯油の値 (NRC「NUREG-1805」(Dec. 2004) より)
燃焼速度 v (m/s)	4.8 × 10 ⁻⁵	計算値
燃焼継続時間 t (s)	2.0 × 10 ³	計算値

4 遮熱板の設置

閉じ込め機能に影響を与える火災源である潤滑油を貯留するケーシングの外側に、火炎を遮蔽できる囲い（遮熱板）を設ける。添説設 2-1 付 2-2 表に示すとおり火災の継続時間は 1 時間以下であることから、遮熱板の厚みは 1.5mm 以上の鋼板を用いる（1 時間以上の耐火時間を有する板厚：5 次申請書添付説明書-建 1「火災等による損傷の防止に関する説明書」の補足資料参照）（添説設 2-1 付 2-1 図参照）。

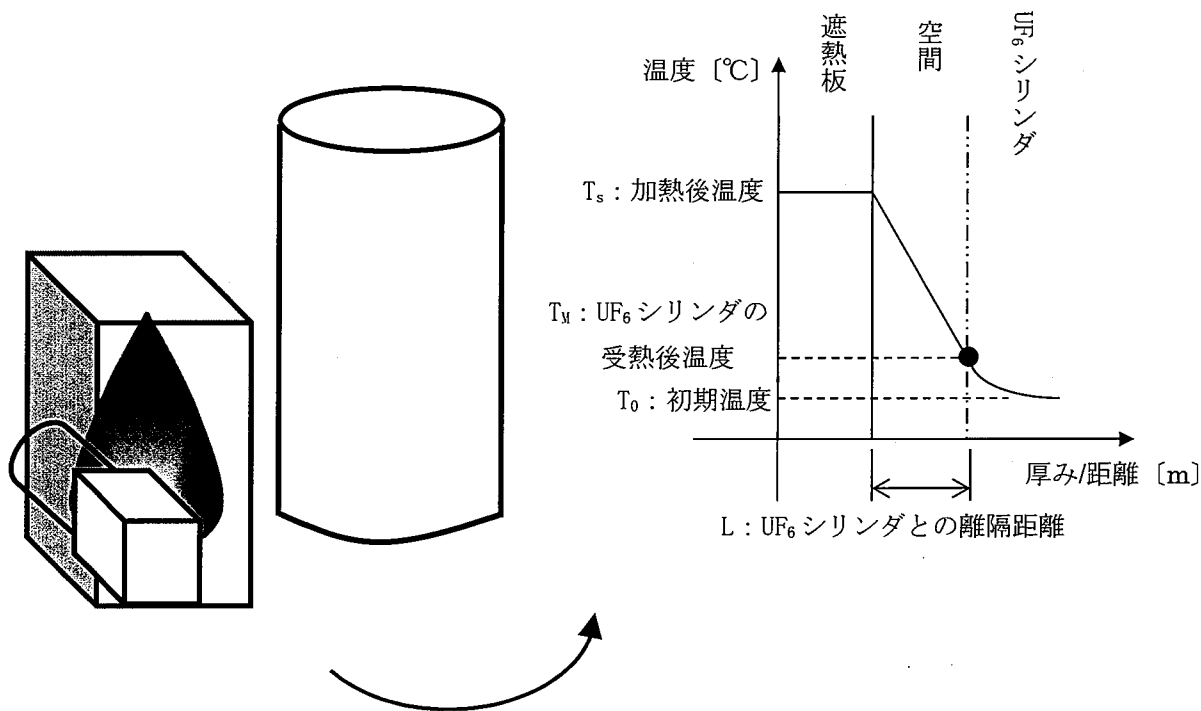


添説設 2-1 付 2-1 図 火災源対策実施例

遮熱板の設置により、輻射熱を発する火炎を遮蔽し火炎の影響を軽減できる。ただし、薄板である遮熱板の表面は周辺の空気により冷やされるものの、室温より高い部分が存在するため、遮熱板が加熱されることによる UF₆ シリンダの温度上昇を計算する。

5 温度上昇の評価方法

遮熱板とUF₆シリンダは空間を介して伝熱する。室内空気は室内を循環しながら調温されていることから、伝導、対流による伝熱の効果は小さいが、空気が停止していると仮定し、日本産業規格に基づく伝導による伝熱計算を実施する。また、火災源による遮熱板の温度上昇について、実際の潤滑油の火炎は緩慢であるが、特定防火施設に対する建築基準法に基づく標準加熱曲線によるとし、高い負荷を想定した。評価モデル及び評価方法を添説設 2-1 付 2-2 図に示す。



$$T_M = T_s - q' \frac{L}{\lambda} = T_s - \frac{(T_s - T_0)}{\frac{L}{\lambda} + \frac{1}{h}} \times \frac{L}{\lambda}$$

L [m] : 遮熱板と UF₆シリンダとの距離=0.29

λ [W/m/K] : 遮熱板と UF₆シリンダの間の空気の熱伝導率=0.0257^{※1}

T_s [°C] : 遮熱板の上昇温度^{※2}

T_M [°C] : UF₆シリンダの上昇後温度

T₀ [°C] : UF₆シリンダの初期温度=40

h [W/m²/K] : 熱伝達率=8.29

q' [W/m²] : 空気を通過する熱量

※1 : 日本機械学会 機械工学便覧 1989

※2 : 建築基準法の標準加熱温度曲線式 $T=345 \times \log_{10}(8t+1)+20$ より計算した温度

t [min] : 燃焼継続時間

添説設 2-1 付 2-2 図 評価モデルと評価方法

6 遮熱板の上昇温度

添説設 2-1 付 2-2 図に示した建築基準法の標準加熱温度曲線式により算出した遮熱板の上昇温度を、添説設 2-1 付 2-3 表に示す。

添説設 2-1 付 2-3 表 遮熱板の上昇温度

燃焼継続時間 t		遮熱板の上昇温度 T_s
2.0×10^3 (s)	34 (min)	8.6×10^2 (°C)

7 UF₆ シリンダの上昇後温度

添説設 2-1 付 2-2 図に示した日本産業規格に基づく伝導による伝熱計算により、遮熱板の温度上昇による UF₆ シリンダの上昇後温度を計算した。計算結果を添説設 2-1 付 2-4 表に示す。

添説設 2-1 付 2-4 表 遮熱板による UF₆ シリンダの上昇後温度

UF ₆ シリンダの上昇後温度	計算結果
T_M (°C)	49

8 評価結果

UF₆ シリンダ転倒装置の変速機に使用する潤滑油が燃焼した場合の、UF₆ シリンダの閉じ込め機能への影響を評価した、評価結果を添説設 2-1 付 2-5 表に示す。室温を 40°C としても UF₆ シリンダの上昇後温度は 49°C であることから、UF₆ の液化に伴う体積膨張による UF₆ シリンダの破損防止としての熱的制限値 (121°C) 以下であり、UF₆ シリンダの健全性は維持できる。

添説設 2-1 付 2-5 表 潤滑油火災に対する影響評価

UF ₆ シリンダの上昇後温度 (°C)	49
制限値 (°C)	121

火災・爆発に関わるインターロック設定値の考え方

1. 焼却炉に関わるインターロック設定値の考え方

焼却炉に設置する各インターロック設定値の考え方を以下に示す。また、以下に示す焼却炉の各インターロック概要を添説設 2-2-1 図に示す。

対象とするインターロック

以下の表記において丸囲み数値は、以降説明中に表記した丸囲み数値に対応する。

- ▶ ①[11.3-設 24][18.2-設 36] 焼却炉には、火災が途切れることで失火を検知する失火検知器の信号を受け、灯油の供給を停止する{785} 燃焼装置失火インターロックを設置する。
- ▶ ②[11.3-設 21][18.2-設 37] 焼却炉の排気温度高の場合、焼却炉への灯油供給を停止する{786} 排ガス温度高インターロックを設置する。
- ▶ ③[11.3-設 23][18.2-設 38] 焼却炉へ燃焼用空気の送風が停止した場合、焼却炉への灯油供給を停止する{787} 燃焼用空気停止インターロックを設置する。

焼却炉は可燃性の放射性固体廃棄物を燃焼により減容する加熱炉であり、灯油を燃焼源として可燃性の放射性固体廃棄物を焼却処理する。焼却処理の燃焼状況は排気温度の状況を監視して、燃焼状況を制御している。この燃焼処理において、焼却炉の装置設計仕様を超える燃焼事象（以降、異常燃焼とする。）が発生すると、焼却炉が損傷し、火災が起こるおそれがある。

焼却炉の燃焼処理において、想定する異常事象とその対応を添説設 2-2-1 表に示す。

これを防止するため、焼却炉には異常燃焼状態に至るおそれが出た場合は、焼却炉へ燃焼源となる灯油供給を停止するインターロック（上述の①～③）を設置する。

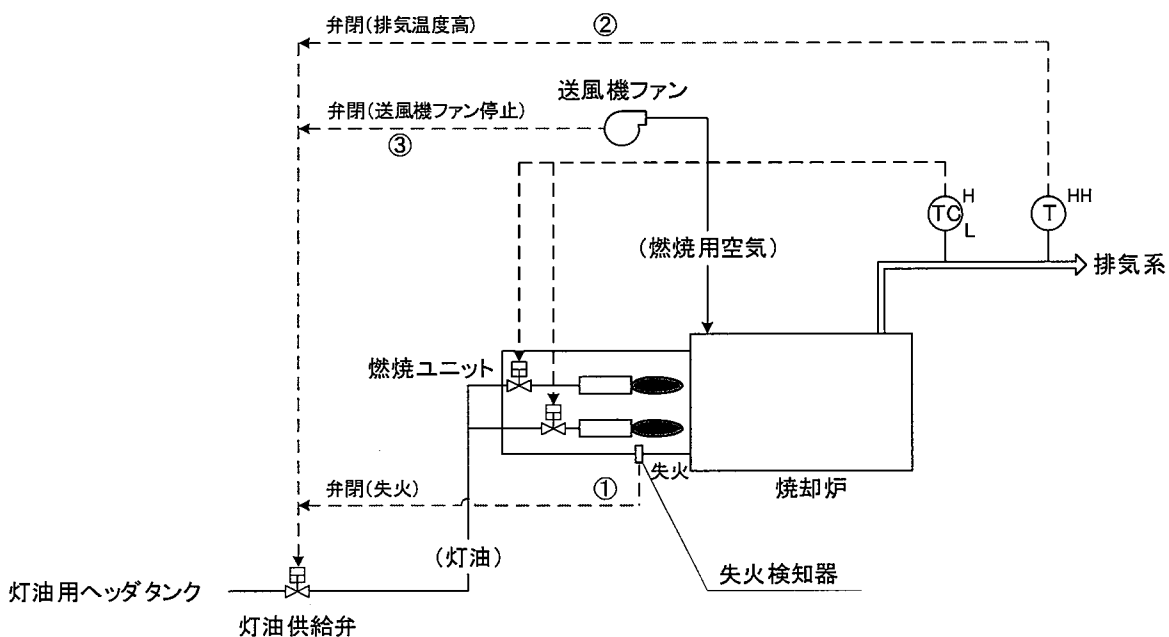
上述のインターロック設定値は以下のとおりとする。

- ① 燃焼装置失火インターロック設定値は火炎の未検知とする。
- ② 排ガス温度高インターロック設定値は焼却炉の設計温度である 1000℃以下とする。
- ③ 燃焼用空気停止インターロック設定値は送風機ファンの通電状態検知とする。

このうち②のインターロックセット値の設定範囲は、インターロック設定値 1000℃に対して下位側、運転上の管理上限温度 850℃に対して上位側で、計器誤差、設計裕度を十分考慮し、850℃～900℃とする。

添説設 2-2-1 表 焼却炉の燃焼処理で想定する異常事象とその対応

番号	想定する異常事象	対応	該当する インターロック
①	焼却炉内の火炎喪失した状態で、焼却炉内に灯油を供給する。 これにより焼却炉内に未燃焼の灯油が滞留して、異常発火を引き起こし、その結果、焼却炉の最高使用温度 1000℃を超えて焼却炉が損傷し、火災が起こるおそれがある。	燃焼装置が失火した場合、焼却炉への灯油供給を停止する。	{785} 燃焼装置失火インターロック
②	焼却炉内の過燃焼で焼却炉内の温度が上昇することにより、焼却炉の最高使用温度 1000℃を超えて焼却炉が損傷し、火災が起こるおそれがある。	焼却炉の排気温度高の場合、焼却炉への灯油供給を停止する。	{786} 排ガス温度高インターロック
③	焼却炉での燃焼に必要な空気源が喪失（燃焼も喪失）した状態で、焼却炉内に灯油を供給する。 これにより焼却炉内に未燃焼の灯油が滞留し、異常発火を引き起こし、その結果、焼却炉の最高使用温度 1000℃を超えて焼却炉が損傷し、火災が起こるおそれがある。	焼却炉へ燃焼用空気の送風が停止した場合、焼却炉への灯油供給を停止する。	{787} 燃焼用空気停止インターロック



添説設 2-2-1 図 焼却炉の火災・爆発に関わるインターロック概要

2. 屋外水素停止設備に関わるインターロック設定値の考え方

屋外水素停止設備に設置する地震インターロック設定値の考え方を以下に示す。

対象とするインターロック

- [11.7-設 6][18.2-設 18] 地震を検知した時点で自動的に水素ガス供給を停止する{915}地震インターロック（独立二系統）を設置する。

ロータリーキルン、連続焼結炉及びバッチ式小型焼結炉に供給する水素は耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度を検知した時点で水素供給を停止するインターロックを設置する。

水素供給を停止する地震インターロックの設定値は、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度として0.15Gとする。

設備の耐震性に関する説明書

(基本方針書)

1. 耐震設計の設計方針

本加工施設の耐震設計は、以下の方針とする。

- ・安全機能を有する施設に関して、地震力に十分に耐えることができる設計とする。
- ・地震による安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて耐震設計上の重要度を分類し、地震力を設定する。

1.1. 耐震設計上の重要度分類

ウランを取り扱う設備・機器及びウランを収納する設備・機器等及びこれらを収納する建物については、地震の発生による当該設備・機器の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じて分類する。また、耐震重要度分類において、上位に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないものとするとともに、下位の分類に属するものを上位の分類の建物及び構築物と構造的に一体に設計することが必要な場合には、上位の分類による設計とする。耐震設計上独立した建物を接続する場合は、エキスパンションジョイントを介して接続する設計とする。なお、本加工施設には、耐震重要施設（Sクラスに属する施設）及び、Sクラスの設備・機器及び建物はない。

【第1類】

安全機能を失うことによる影響の大きい設備・機器とする。なお、これらの設備・機器を収納する建物・構築物を含む。ウランを内包する設備・機器における第1類及び第2類の区分については、閉じ込め機能及び臨界防止機能が失われたことによる影響が大きいものとして、最小臨界質量以上を取り扱うものを第1類に、それ未満を第2類とする。

- ①非密封ウランを取り扱う設備・機器及び非密封ウランを閉じ込めるための設備・機器のうち、以下を含めその機能を失うことによる影響の大きい設備・機器。
 - ・UF₆ガス取扱設備（大きな地震時に閉じ込めを期待する設備）及び著しく大きな地震力が作用する前に大きな地震を検知した場合に作動を期待するインターロック機構
 - ・水素取扱設備及び著しく大きな地震力が作用する前に大きな地震を検知した場合に作動を期待するインターロック機構
- ②臨界安全上の核的制限値を有し、形状寸法を核的制限値とする設備・機器、中性子吸収材を使用する設備・機器又は最小臨界質量以上のウランを取り扱い、減速度を制限する設備・機器であって、その機能喪失による影響の大きい設備・機器。また、最小臨界質量未満のウランを取り扱う設備・機器であって、変形、破損等により最小臨界質量以上のウランが集合する可能性のある設備・機器。
- ③上記②の核的制限値を維持するための設備・機器であって、その機能を失うことによる影響の大きい設備・機器。
- ④上記①から③の設備・機器を収納する建物及び構築物。

【第2類】

安全機能を失うことによる影響の小さい設備・機器とする。なお、これらの設備・機器を収納する建物・構築物を含む。

- ①非密封ウランを取り扱う設備・機器及び非密封ウランを閉じ込めるための設備・機器であって、その機能を失うことによる影響の小さい設備・機器。
- ②臨界安全上の核的制限値を有する設備・機器であって、最小臨界質量未満のウランを取り扱う設備・機器及びその制限値を維持するための設備・機器であって、その機能喪失による影響の小さい設備・機器。
- ③非常用電源設備、放射線管理設備であって、その機能喪失により加工施設の安全性が損なわれるおそれがある設備・機器。
- ④熱的制限値を有する設備・機器。
- ⑤UF₆ガス漏えい時に局所排気中のUF₆等の除去を行う設備・機器。
- ⑥上記①～⑤の設備・機器を収納する建物及び構築物。

【第3類】

第1類及び第2類以外の設備・機器並びにそれらを収納する建物及び構築物。

1.2. 設備・機器の設計用地震力の算定

設備・機器に対する地震力の算定は、以下に示す方法による。

- ・設備・機器の耐震設計法については、原則として静的設計法を基本とする。
- ・上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないようにする。
- ・上位の分類の建物・構築物と構造的に一体に設計することが必要な場合には、上位分類の設計法による。
- ・設備・機器は一次固有振動数を算出し、20Hz 以上の場合を剛構造とし、20Hz 未満を剛構造としない設備・機器とする。
- ・固有振動数の算出式は原則として下記の式を用いる。

$$\text{一次固有振動数} = \frac{1}{T} = \frac{5}{\sqrt{\delta}} \text{ [Hz]}$$

T：弾性域における固有周期で国住指第 1335 号 4 (3) ①により定められる式

$$\text{一次固有周期 } T = \frac{\sqrt{\delta}}{C}$$

C：国住指第 1335 号 4 (3) ①により定められる定数で、平屋建ての建築物にあつては 5.0 を用いる。

δ ：それ自体の重量を水平に作用させた場合の頂部の変形量[cm]

- ・剛構造となる設備・機器は各クラスともに一次設計を行う。常時作用している荷重と、一次地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、許容応力度を許容限界とする設計とする。
- ・剛構造となる設備・機器において耐震重要度分類第 1 類の設備は、上記の一次設計に加え、二次設計を行う。常時作用している荷重と二次地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、設備・機器の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の安全機能に重大な影響を及ぼすことがない設計とする。
- ・剛構造とならない設備・機器は、「建築設備耐震設計・施工指針（一般財団法人 日本建築センター発行）2014 年版」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力と常時作用している荷重の組み合わせに対して弾性範囲にとどまる設計を行う。

剛構造の地震力

【一次設計】

- ・一次設計で使用する地震力は一次地震力であり、地震層せん断係数 C_i に、耐震重要度に応じて以下に示す割増係数を乗じたものに20%増しして算定するものとする。

割増係数

- 耐震重要度分類第1類：1.5
- 耐震重要度分類第2類：1.25
- 耐震重要度分類第3類：1.0

- ・地震層せん断係数 C_i は以下に方法より算出する。

$$C_i = Z \times R_t \times A_i \times C_0$$

C_i ：建築物の地上部分の一定の高さにおける地震層せん断力係数。

Z ：その地方における過去の地震の記録に基づく震害の程度及び地震活動の状況その他地震の性状に応じて1.0から0.7までの範囲内において国土交通大臣が定める数値。

昭和55年建設省告示第1793号第1により定められる値であり、1.0とする。

R_t ：建築物の振動特性を表す物として、建築物の弾性域における固有周期及び地盤の種類に応じて国土交通大臣が定める方法により算出した数値。

昭和55年建設省告示第1793号第2により算出する値であり、1.0とする。

A_i ：建築物の振動特性に応じて地震層せん断力係数の建築物の高さ方向の分布を表す物として国土交通大臣が定める方法により算出した数値。

昭和55年建設省告示第1793号第3により算出する値。

C_0 ：標準せん断力係数。

建築基準法施工令第88条第2項より0.2とする。

【二次設計】

- ・耐震重要度分類第1類において二次設計で使用する地震力は、一次地震力に1.5を乗じたものとする。

上記の方法により算出した地震力を添説設3-1表に示す。

添説設3-1表 設置した設備の地震力

建物/重要度分類	C ₀	A _i	C _i	一次設計			二次設計
				第1類	第2類	第3類	第1類
1F	0.2	1.0	0.2	0.36 G	0.3 G	0.24 G	0.54 G
2F	0.2	1.0	0.2	0.36 G	0.3 G	0.24 G	0.54 G
3F	0.2	1.257	0.2	0.46 G	0.38 G	0.31 G	0.68 G

なお、設備・機器の耐震設計で一次設計に用いる設計用地震力は、上記の地震力に対して余裕をみた地震力である「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を用いる。

添説設3-2表に「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を示す。なお、耐震クラスSは耐震重要度分類第1類、耐震クラスAは同第2類、耐震クラスCは同第3類、に読み替えている。また、防振支持された設備・機器については、「設備機器の設計用標準震度」に基づき設計用地震力を求める際に、設備機器の応答倍率を2.0（一般の設備機器は1.5）として得た数値を用いる。

添説設3-2表 設備機器の設計用標準震度に基づく水平地震力

耐震重要度分類	第1類	第2類	第3類
地階及び1階	1.0 G	0.6 G	0.4 G
中間層	1.5 G	1.0 G	0.6 G
上層階、屋上及び塔屋	2.0 G	1.5 G	1.0 G

ここで、設備・機器の第1類は、二次設計を行うこととしているが、一次設計で使用する設計用地震力は二次設計で使用する地震力を上回り、弾性範囲であることを確認するため、二次設計は一次設計の結果に包絡される。

剛構造ではない設備・機器の地震力

剛構造ではない設備・機器の地震力は「建築設備耐震設計・施工指針（一般財団法人 日本建築センター発行）2014年版」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を設定する。

添説設3-2表に設計に用いる地震力を示す。

1.3. 設備・機器の耐震評価方法

設備・機器の地震力に対する安全機能の維持は、本体及び据付ボルトを対象として、部材及び据付ボルトに発生する応力及び荷重が許容限界以下であることを確認することで実施する。耐震重要度分類第1類、第2類の設備・機器は、はりモデル、シェルモデル及び剛体のいずれかでモデル化する。これらは、固有振動数、使用している部材、構造により選択する。モデル選択のフロー図を添説設3-1図に示す。なお、耐震重要度分類第3類の設備・機器は、据付ボルトを評価する。インターロックは、検出端、制御部、作動端を対象に評価を実施する。

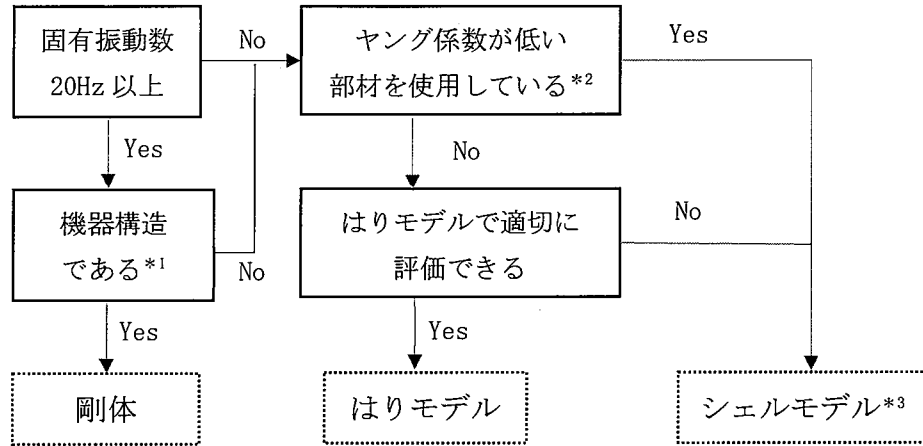
部材については、引張応力度、圧縮応力度、せん断応力度、曲げ応力度、組合せ応力度、組合せ応力を対象とする。また、据付ボルトについては、引張応力度、せん断応力度、引抜きを対象とする。

モデル化に際して、下記の通りとする。

- (1) 部材及び据付ボルトは、重要度分類及び設置床レベルを考慮した設計用地震力を用いて、解析モデルに静的荷重を付与することで実施する。
- (2) 添説設 3-2 図に示すようなはりモデルの場合は、構造計算式を用いて評価するか、解析コードで評価する場合は、既設工認で使用実績がある、解析コード FAP-3 を使用する。また、シェルモデルの場合は、既設工認で実績のある、解析コード NASTRAN を使用する。部材は短期荷重作用時に水平方向に与えられる地震荷重による全体変形に伴うモーメントが支配的であることから、要素節点に着目する。
- (3) 拘束条件は、据付部の形状に応じて添説設 3-2 図に示すように設定する。
 - ・ 2 か所以上の脚部を有する設備・機器の据付ボルト部は並進 3 方向固定とする。
 - ・ 溶接により脚部を固定されている設備・機器の据付部や槽等の単純はりの据付ボルト部は完全固定とする。
- (4) 荷重は長期荷重と短期荷重を考慮する。長期荷重は鉛直方向の固定荷重、積載荷重である。短期荷重は長期荷重と地震力の合計であり、水平 2 方向についてそれぞれ考慮する。機器の重量や機器内のウラン等の物質による積載荷重を作用荷重とする。
- (5) 機器本体の据付ボルトについては、以下の条件を満たす場合は、架台の据付ボルトの応力評価で代表する。
 - ・ 機器本体の据付ボルトに比べ、架台の据付ボルトの方が機器重心からの距離が大きい場合で、機器本体の据付ボルトに比べ、架台の据付ボルトの本数及びボルト径が同等以下の場合。この条件を満たさない場合は、機器本体及び架台の据付ボルトを評価する。
- (6) 温度条件は原則常温とする。ただし、設備が加熱され温度が高くなる設備については、温度を考慮した材料定数及び許容限界を用いる。温度を考慮してモデル化を行う設備を添説設 3-3 表に示す。
- (7) 耐震重要度分類において、上位の分類に属する設備・機器が、下位の分類に属する設備・機器の破損により、波及的破損を生じないことを確認するために、下位の分類に属する設備・機器に上位の地震力が作用した場合に、引張強さを元に設定した許容限界以下であることを確認することで、固定機能が損なわれないことを確認する。なお、十分に距離がとられている場合は、この確認は不要とする。波及的破損を考慮すべき設備・機器を添説設

3-4表に示す。

設備の耐震計算フローの概要を添説設3-3図に示す。

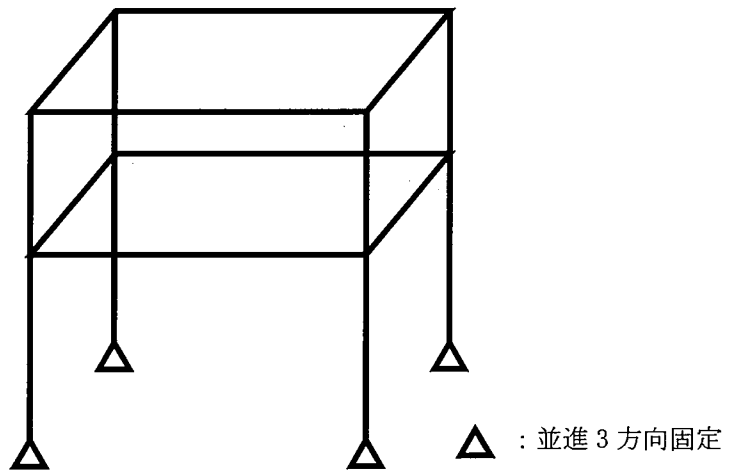


*1：機器の構造から明らかに剛体と判断されるものを機器構造であるものと判断し、剛体として取り扱う。

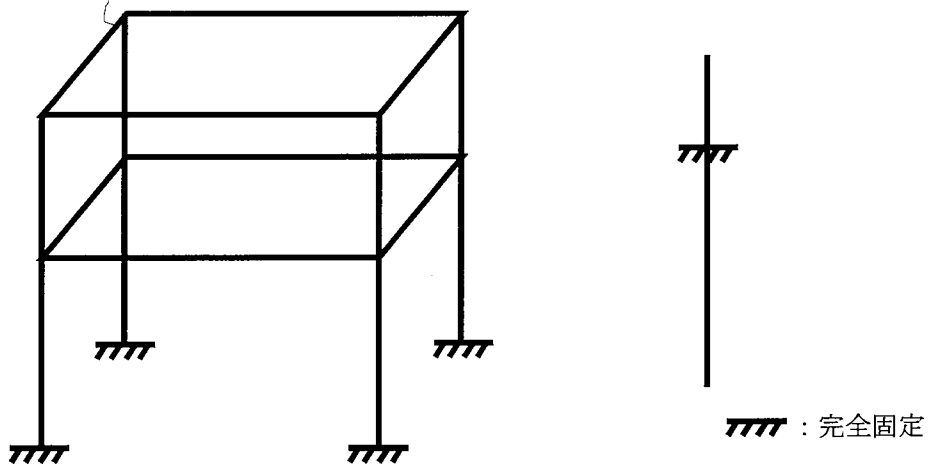
*2：鉄鋼材料のヤング係数（常温）は約 $1.0\sim 2.0\times 10^6$ N/mm²であり、□のヤング係数は1/10以下の値である。よって、□を使用している場合は、シェルモデルで評価を実施する。

*3：シェルモデルでモデル化する機器は、液受槽{263}である。

添説設3-1図 モデル選択フロー

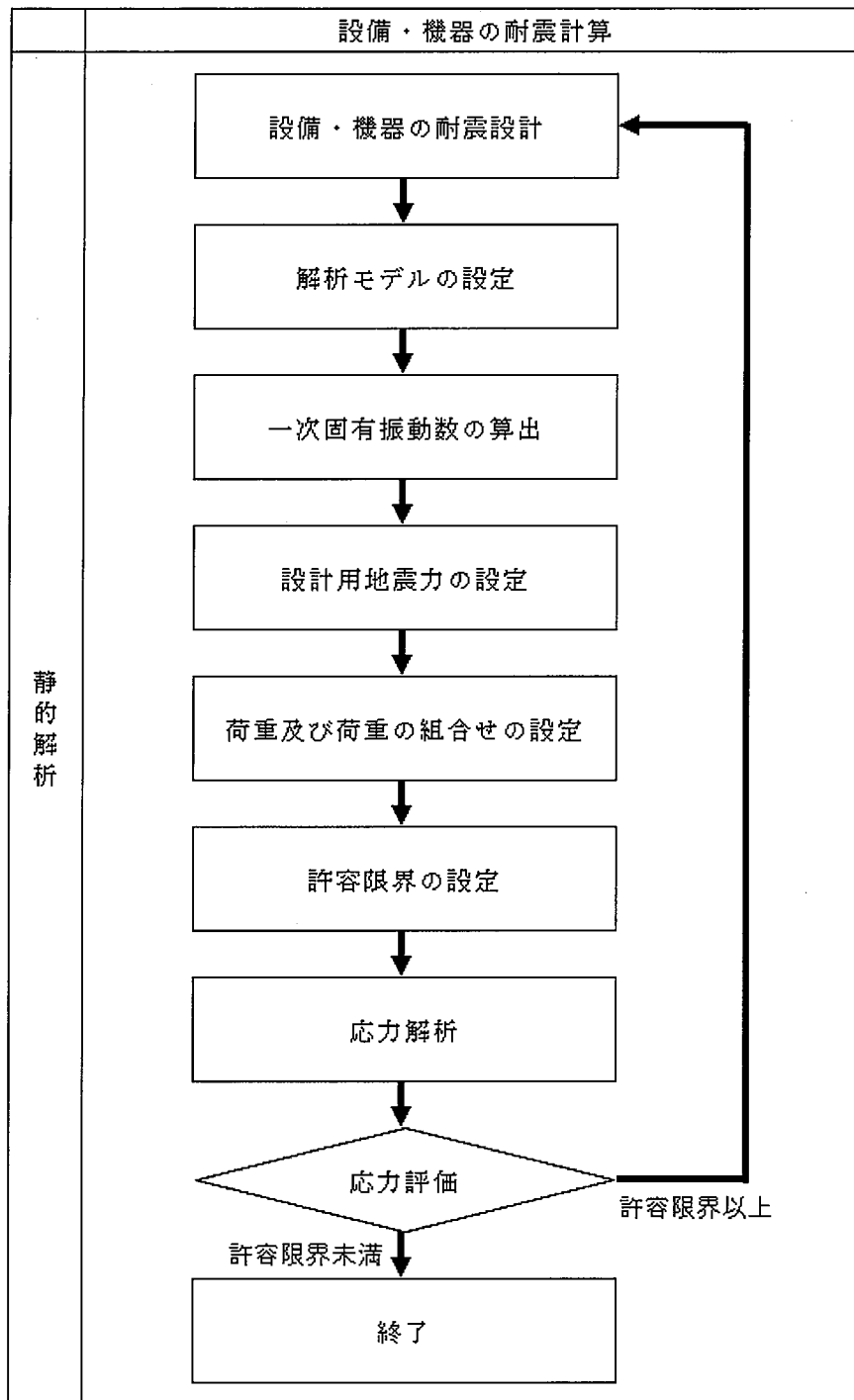


(1) 並進3方向固定



(2) 完全固定

添説設3-2図 はりモデルの拘束条件



添説設3-3図 設備の耐震計算フロー概要

添説設 3-3 表 温度考慮をする設備

機器名	部位名称	安全機能 番号	温度 [°C]
洗浄残渣乾燥機	洗浄残渣乾燥機	605	300
焼却炉	焼却炉*	782	400

*：部材をモデル化する焼却炉壁面の温度とする。

添説設 3-4 表 波及的破損を考慮する設備

機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	上位機器 の耐震重 要度分類
洗浄液受槽 (2)	洗浄液受槽 (2)	256	第3類	第1類
クレーン (洗浄室)	クレーン (洗浄室)	258	第3類	第1類
サイクロン	サイクロン	789	第3類	第2類
イオン交換材混合機	イオン交換材混合機	793	第3類	第2類
	フードボックス	793	第3類	第2類
イオン交換材成型機	イオン交換材成型機	794	第3類	第2類
	フードボックス	794	第3類	第2類
破砕機	破砕機	801	第3類	第2類
	投入機	801	第3類	第2類
	ドラム缶フード	801	第3類	第2類
クレーン (第2廃棄物処理所)	クレーン (第2廃棄物処理所)	803	第3類	第2類

1.4. 荷重及び荷重の組合せ

設備・機器の荷重及び荷重の組合せを以下に示す。

剛構造の一次設計、二次設計、及び剛構造ではない設備・機器の設計で考慮する荷重は、常時作用する荷重である固定荷重と積載荷重及び地震荷重を考慮し、「鋼構造設計規準」に基づき添説3-5表のと通りの組合せとする。積載部材のモーメントの考慮については、添付説明書一設3-1-付2に示す。

添説3-5表 荷重の組合せ

荷重の状態		荷重の組合せ
長期	常時	G + Q
短期	地震時	G + Q + E

注) G: 固定荷重、Q: 積載荷重、E: 地震荷重

1.5. 許容限界

設備・機器の許容限界は原則として、以下の通りとする。

なお、使用する許容限界は添付説明書一設3-1-付1に示す。

【一次設計】

- ・一次設計で使用する許容限界は、長期状態において降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力に2/3を乗じた応力とし、短期状態において降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力とする。

【二次設計】

- ・耐震重要度分類第1類の二次設計で使用する許容限界は、設備・機器の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損などが生じ、その施設の安全機能に重大な影響を及ぼすことがないこととする。

【剛構造とはならない設備・機器】

- ・剛構造とはならない設備・機器の耐震設計で使用する許容限界は、長期状態において弾性範囲に2/3を乗じた範囲にとどまることとし、短期状態において弾性範囲にとどまることとする。

1.6. 適用規格

設計は原則として、次の関係規準に準拠する。

- (1) 建築基準法・同施行令・告示等
- (2) 日本産業規格 (JIS) (日本規格協会)
- (3) 日本ステンレス協会規格 (SAS)・
- (4) 鋼構造設計規準 — 許容応力度設計法 — (日本建築学会)
- (5) 軽鋼構造設計施工指針・同解説 (日本建築学会)
- (6) 建築設備耐震設計・施工指針 2014年版 (日本建築センター)
- (7) 各種合成構造設計指針・同解説 (日本建築学会)
- (8) 発電用原子力設備規格 材料規格 (2012年)
- (9) 鉄筋コンクリート構造 計算規準・同解説

2. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表*¹
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）*²

*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設 3-1 の添説設 3-1-1 表～添説設 3-1-6 表に示す。

なお、仕様表の「その他の構成機器」に記載の設備や配管（標準支持間隔法の設定が困難な配管）についても、耐震設計の基本方針に従い、申請機器と同じ耐震重要度分類（仕様表の地震による損傷の防止及び耐震分類系統図にて個別に耐震重要度分類を記載している場合を除く）にて耐震性能を確認している。このうち、耐震評価結果が厳しいもの、特徴的な構造のものについて、評価結果を添付説明書一設 3-1 の添説設 3-1-1 表～添説設 3-1-6 表に示す。

*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

設備の耐震計算書 (計算結果)

1. 設備・機器の耐震計算まとめ

添付説明書一設3の方針、耐震重要度分類に基づき耐震計算を実施し、申請機器は部材及び据付ボルトに発生する応力及び荷重が許容限界を満足することを確認した。耐震重要度分類第1類及び第2類の設備・機器に対し、当該機器の耐震重要度分類の地震加速度による耐震計算結果(部材と据付ボルト)をまとめ、添説設3-1-1表~添説設3-1-6表に示す。なお、地震時のウランを取り扱う容器や棚などの落下防止設計は添付説明書一設6-1で実施している。

添説設3-1-1表 化学処理施設 計算結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能番号	耐震重要度分類	地震加速度	固有振動数(Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果
								許容種類	検定比	許容種類	検定比	
表1設-1	シリンダ洗浄装置	シリンダ洗浄装置、シリンダ検査装置*2	249	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-2	塵(シリンダ洗浄装置)	塵(シリンダ洗浄装置)	250	第1類	1.0		剛	-		せん断応力	合格	
表1設-4	洗浄液受槽(1)	洗浄液受槽(1)	254	第1類	1.0		剛	-*1		引張力	合格	
表1設-7	洗浄液受槽	洗浄液受槽(1)	259	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
		洗浄液受槽(2)	259	第1類	1.0		剛	-*1		せん断応力	合格	
		洗浄液受槽(2)架台	259	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-9	遠心分離機	遠心分離機	262	第1類	1.1*		剛	-*1		引張力	合格	
		遠心分離機架台	262	第1類	1.0		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
表1設-10	深受槽	深受槽	263	第1類	1.0		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		深受槽架台	263	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	

添説設3-1-2表 核燃料物質の貯蔵施設 計算結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能番号	耐震重要度分類	地震加速度	固有振動数(Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果
								許容種類	検定比	許容種類	検定比	
表1設-1	粉末輸送管昇降機	粉末輸送管昇降機	486	第1類	1.0		剛	引張力		引張力	合格	
表1設-2	シリンダ転倒装置(原料貯蔵所)	シリンダ転倒装置*2	489	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-3	天井走行クレーン(原料貯蔵所1)	天井クレーン主桁	490	第1類	1.0		剛	引張力		-	合格	
		サドル	490	第1類	1.0		剛	引張力		-	合格	
表1設-4	粉末回収・ベレット取扱ボックス	粉末回収・ベレット取扱ボックス	535	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		粉末回収・ベレット取扱ボックス架台	535	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
表1設-5	粉末容器ハンドリング装置	フードボックス(1)	536	第1類	1.0		剛	引張力		引張力	合格	
		フードボックス(2)	536	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
		コンベア(1)	536	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
		コンベア(3)フードボックス	536	第1類	1.0		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		コンベア(3)架台	536	第1類	1.0		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		パラセー(1),(2)	536	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-9	スクラップ貯蔵機(粉末用)(第3塔燃料倉庫)	スクラップ貯蔵機(粉末用)	540	第1類	1.0		剛	圧縮力		引張力	合格	
		リフト	542	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-11	クレーン(第3塔燃料倉庫)	クレーン*2	544	第1類	1.0		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
表1設-13	ベレット貯蔵機	ベレット貯蔵機(1),(2)	576	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-17	保存燃料貯蔵機	保存燃料貯蔵機	590	第1類	1.0		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
表1設-20	洗浄液受槽	洗浄液受槽(1)(2)(3)	598	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-21	洗浄液受槽	洗浄液受槽コンベア	599	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-22	チャッキングリフト	チャッキングリフト(上側)*2	600	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
		チャッキングリフト(下側)*2	600	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-23	粉砕入コンベア	粉砕入コンベア*2	601	第1類	1.0		剛	組合せ応力		-	合格	
		ガイドキー	601	第1類	1.0		剛	せん断力		-	合格	
		転倒防止部	601	第1類	1.0		剛	組合せ応力		引張力	合格	
表1設-25	洗浄液受槽乾燥機	洗浄液受槽乾燥機	604	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		洗浄液受槽乾燥機架台	604	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		洗浄液受槽乾燥機上蓋	604	第2類	0.6		剛	-*1		せん断応力	合格	
		洗浄液受槽乾燥機	605	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		洗浄液受槽乾燥機架台	605	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		洗浄液受槽乾燥機上蓋	605	第2類	0.6		剛	-*1		せん断応力	合格	
表1設-26	回転混合機(金属容器(粉末)混合)	回転混合機(金属容器(粉末)混合)*2	606	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力	合格	
		回転混合機(金属容器(粉末)混合)上蓋	606	第2類	0.6		剛	-*1		せん断応力	合格	

添説設 3-1-3 表 放射性廃棄物の廃棄施設 計算結果

仕掛表	機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	地震 加速度	固有 振動数 (Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果
								評価 種類	検定比	評価 種類	検定比	
表ト設-環13	汚液処理室回収ピット	集水槽 (汚液処理室)	747	第1類*3	1.0		剛	- *1		せん断応力度		合格
		汚液処理室回収ピット	747	第1類	0.15							
表ト設-環14	環 (汚液貯槽 (洗浄工程))	環 (汚液貯槽 (洗浄工程))	749	第1類	1.0					せん断応力度		合格
表ト設-環15	測定室回収ピット	集水槽 (測定室)	750	第1類*3	1.0		剛	- *1		せん断応力度		合格
		測定室回収ピット	750	第1類	0.15							
表ト設-環1	焼却炉	焼却炉	782	第2類	0.6		剛	- *1		せん断応力度		合格
		投入フードボックス	783	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
		排出フードボックス	784	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
		給気ライン (フィルタ) *2	782	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格
		ピット	795	第2類	0.125		-	せん断応力度				合格
表ト設-環6	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス*2	799	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格
表ト設-環8	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	コンベア	799	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
		リフタ	799	第2類	0.6		柔	組合せ応力				合格
		リフタ	799	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格
		リフタ	799	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格
		フードボックス	800	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
		フードボックス(破砕機)	802	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
		破砕機	802	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
表ト設-環17	排水受槽	排水受槽	811	第2類	0.15		剛	- *1		せん断応力度		合格
		排水受槽	811	第2類	0.15		剛	- *1		せん断応力度		合格
表ト設-環2	気体廃棄設備(4)排気ファン	排気ファン (実置型) (EF-1-1)	668	第2類	2.0 ⁴		-	- *1		せん断応力度		合格
		排気ファン (実置型) (EF-1-2)	668	第2類	2.0 ⁴		-	- *1		せん断応力度		合格
		排気ファン (実置型) (EF-2)	668	第2類	2.0 ⁴		-	- *1		せん断応力度		合格
		排気ファン (実置型) (RF-1)	668	第2類	2.0 ⁴		-	- *1		せん断応力度		合格
表ト設-環3	気体廃棄設備(4)高性能エアフィルタ	高性能エアフィルタ (タイプ8) *2	669	第2類	1.5		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格
		高性能エアフィルタ (タイプ9) *2	669	第2類	1.5		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格

添説設 3-1-4 表 放射線管理施設 計算結果

仕掛表	機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	地震 加速度	固有 振動数 (Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果	
								評価 種類	検定比	評価 種類	検定比		
表手設-4	ダストモニタ	集塵機出力部 (転送工場ダストモニタ) *2	831	第2類	1.0		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		集塵機出力部 (転送工場ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		集塵機出力部 (加工棟ダストモニタ) *2											
		集塵機出力部 (第3核燃料倉庫ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		集塵機出力部 (シリンドラ洗浄機ダストモニタ) *2											
		集塵機出力部 (第1廃棄物処理所ダストモニタ) *2	831	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		サンブラボ (転送工場ダストモニタ) *2	831	第2類	1.0		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		サンブラボ (転送工場ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		サンブラボ (加工棟ダストモニタ) *2											
		サンブラボ (第3核燃料倉庫ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		サンブラボ (シリンドラ洗浄機ダストモニタ) *2											
		サンブラボ (第1廃棄物処理所ダストモニタ) *2	831	第2類	0.6		剛	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		測定部 (加工棟ダストモニタ) *2											
		測定部 (第3核燃料倉庫ダストモニタ) *2	831	第2類	1.5		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格	
		測定部 (シリンドラ洗浄機ダストモニタ) *2											
		測定部 (第1廃棄物処理所ダストモニタ) *2	831	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格	
管理監視部 (ダストモニタ放射線監視器、加工機監視器) *2	831	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格			
管理監視部 (廃棄物、貯蔵施設監視器) *2	831	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格			

添説設 3-1-5 表 非常用設備 計算結果

仕掛表	機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	地震 加速度	固有 振動数 (Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果
								評価 種類	検定比	評価 種類	検定比	
表リ設-1	制御盤電源装置	無停電電源装置*2	889	第2類	0.6		柔	引張力		せん断応力度		合格
表リ設-9	UF ₆ シリンドラ装置	UF ₆ シリンドラ装置*2	922	第1類	1.0		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
添表リ設-1	非常用ディジーセル発電機	切替制御装置*2	888	第2類	0.6		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格

添説設 3-1-6 表 インターロック 計算結果

仕掛表	機器名	部位名称	安全機能 番号	耐震重要 度分類	地震 加速度	固有 振動数 (Hz)	剛柔	部材		据付ボルト		結果
								評価 種類	検定比	評価 種類	検定比	
表リ設-4	水素ガス供給配管系統	地震計	915	第1類	1.0		剛	- *1		せん断応力度		合格
		制御盤	915	第1類	1.0		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
		連絡機	915	第1類	1.0		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格
表リ設-6	排水源供給停止装置 (自動)	地震計 (転送工場、シリンドラ洗浄機)	920	第1類	1.0		剛	- *1		せん断応力度		合格
		制御盤 (転送工場、シリンドラ洗浄機)	920	第1類	1.0		柔	組合せ応力		せん断応力度		合格

- *1：明らかに高剛性の設備については、据付ボルト評価で代表する。
- *2：機器形状を考慮し、支持脚の評価で代表する。
- *3：集水槽で取り扱う液は廃液処理室内及び測定室内の床洗浄水、放射性液体廃棄物を取り扱う器具の洗浄水であることから、耐震重要度分類は第3類相当となる。しかし、集水槽は、付属建物シリンドラ洗浄棟廃液処理室内及び測定室内の凹みを集水機能として使用することから、耐震重要度分類は付属建物シリンドラ洗浄棟と同じく第1類とした。
- *4：防振支持の設備のため、加速度の増幅を考慮した水平地震力。

許容限界の設定

1. 許容限界の設定

許容限界は、建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（日本建築センター）、鋼構造設計規準 — 許容応力度設計法 —（日本建築学会）、JSME SNJ1-2012（日本機械学会）及び鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説等、適切な基準類にもとづき設定する。耐震計算に用いた部材及びボルトの許容限界は以下の通り設定する。

2. 据付ボルトの許容限界

据付ボルトの許容限界を表 1 のとおり設定する。長期状態では自重により引張、せん断が発生しないことから、短期状態についてのみ設定する。なお、引抜力はアンカーボルトに対する許容限界である。

スクラップ貯蔵棚（粉末用）及び高性能エアフィルタ用廃棄物プレスのアンカーボルトに対する許容引抜荷重は、建築設備耐震設計・施工指針を適用できない。このため、スクラップ貯蔵棚（粉末用）は鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 6条 許容応力度に従い、高性能エアフィルタ用廃棄物プレスは各種合成構造設計指針・同解説 第4編 各種アンカーボルト設計指針 4.3 鉄筋アンカーボルトの設計に従い、許容引抜荷重を設定する。

表1 据付ボルトの許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	引張応力度	176 [N/mm ²]	建築設備耐震設計・施工指針
	せん断応力度	101 [N/mm ²]	建築設備耐震設計・施工指針
	引張応力度	153 [N/mm ²]	JSME S NJ1-2012
	せん断応力度	88.7 [N/mm ²]	JSME S NJ1-2012
	引張応力度	310 [N/mm ²]	鋼構造設計規準
	せん断応力度	150 [N/mm ²]	鋼構造設計規準

材料	種類	許容限界	参照
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		3000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		3800 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		6700 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		9200 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		5000 [N]*	建築設備耐震設計・施工指針
		7600 [N]	
		9200 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		40110 [N]	鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説
		164000 [N]	各種合成構造設計指針・同解説

*：壁面の場合

3. 部材の許容限界

長期状態、短期状態のそれぞれの部材の許容限界について、表2の通り設定する。

表2 部材の許容限界

材料	温度条件 [°C]	種類	許容限界			参照
			長期	短期	単位	
		引張応力度	156	235	[N/mm ²]	鋼構造設計規準
		せん断応力度	90	135	[N/mm ²]	鋼構造設計規準
		組合せ応力度	156	235	[N/mm ²]	鋼構造設計規準
		組合せ応力	1.0	1.0	[-]	鋼構造設計規準
		引張応力度	108	163	[N/mm ²]	JSME S NJ1-2012
		せん断応力度	62	94	[N/mm ²]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力度	108	163	[N/mm ²]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力	1.0	1.0	[-]	JSME S NJ1-2012
		引張応力度	136	205	[N/mm ²]	JSME S NJ1-2012
		せん断応力度	78	118	[N/mm ²]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力度	136	205	[N/mm ²]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力	1.0	1.0	[-]	JSME S NJ1-2012
		組合せ応力度	36	54	[N/mm ²]	FRP 構造設計便覧

なお、圧縮応力度、曲げ応力度の許容限界に関しては鋼構造設計規準に準拠して下式にて算出する。

<圧縮応力度>

鋼構造設計規準 5章 5.1.(3)により以下の方法で算出される値。

$\lambda \leq \Lambda$ のとき

$$\text{許容圧縮応力度} = \frac{\left\{ 1 - 0.4 \left(\frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2 \right\} F}{\nu}$$

$\lambda > \Lambda$ のとき

$$\text{許容圧縮応力度} = \frac{0.277F}{\left(\frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2}$$

短期状態に対する許容限界は鋼構造設計規準 5章 5.6により、上記の許容圧縮応力度に50[%]増しとする。

ここで、各記号は次の通り

$$\Lambda = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{0.6F}} \quad \nu = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left(\frac{\lambda}{\Lambda} \right)^2$$

λ : 圧縮材の細長比、 Λ : 限界細長比

F : 許容応力度を決定する場合の基準値 (降伏点)

E : ヤング係数

<曲げ応力度>

鋼構造設計規準 5章 5.1.(4)により以下の方法で算出される値。

a) 強軸まわりに曲げを受ける材(中空断面を除く)

$\lambda_b \leq p\lambda_b$ のとき

$$\text{許容曲げ応力度} = \frac{F}{v_b}$$

$p\lambda_b < \lambda_b \leq e\lambda_b$ のとき

$$\text{許容曲げ応力度} = \frac{\left\{ 1 - 0.4 \left(\frac{\lambda_b - p\lambda_b}{e\lambda_b - p\lambda_b} \right)^2 \right\} F}{v_b}$$

$e\lambda_b < \lambda_b$ のとき

$$\text{許容曲げ応力度} = \frac{1}{\lambda_b^2} \frac{F}{2.17}$$

ここで、各記号は次の通り

$$\lambda_b = \sqrt{\frac{M_y}{M_e}}, \quad e\lambda_b = \frac{1}{\sqrt{0.6}}, \quad p\lambda_b = 0.3, \quad v_b = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} \left(\frac{\lambda_b}{e\lambda_b} \right)^2$$

M_y : 降伏モーメント、 M_e : 弾性横座屈モーメント

b) 円形鋼管、矩形中空断面材及び荷重面内に対称軸を有し、弱軸まわりに曲げを受ける材

許容曲げ応力度 = 許容引張応力度

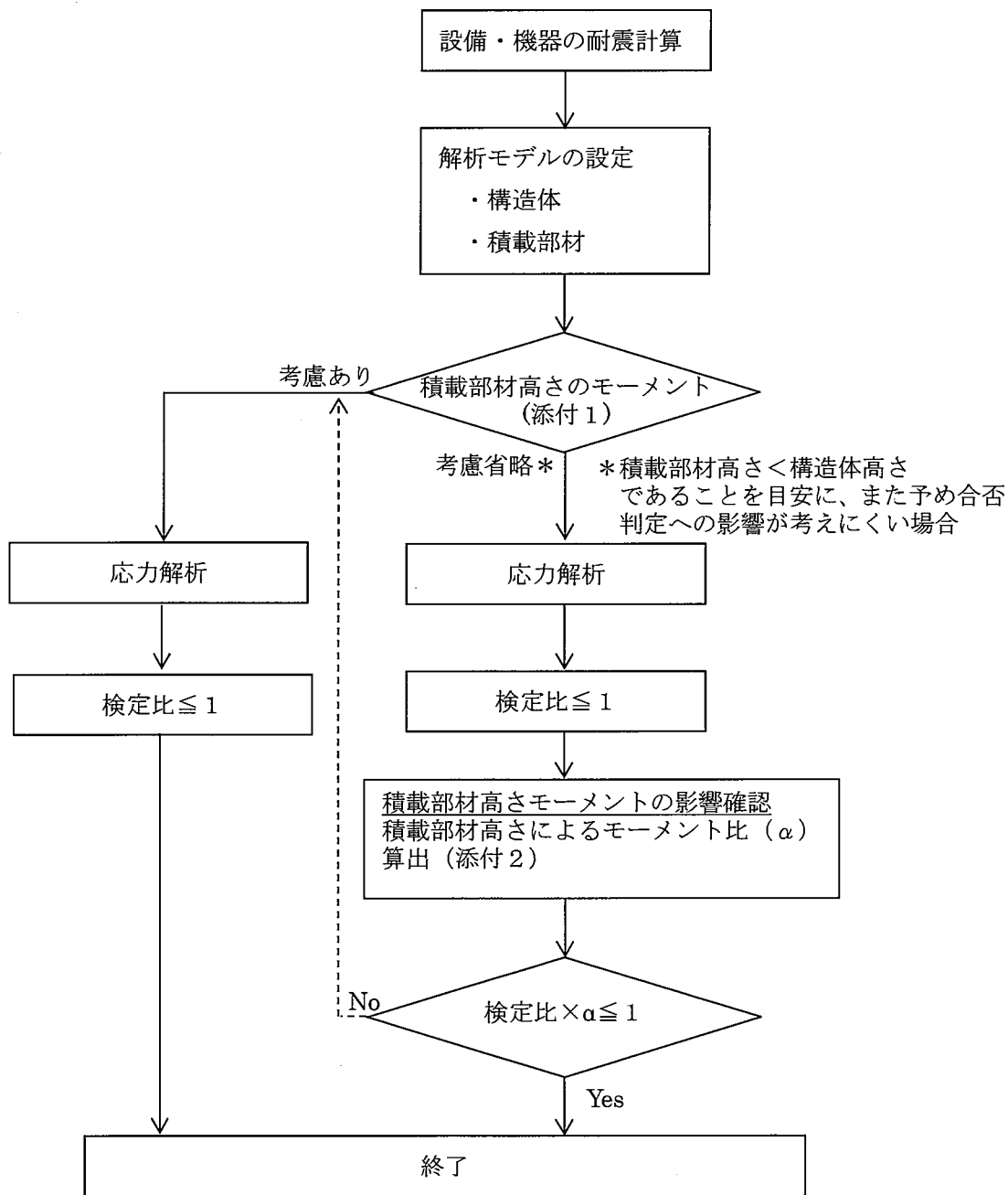
許容圧縮応力度及び許容曲げ応力度の短期状態に対する許容限界は鋼構造設計規準 5章 5.6により、上記の許容圧縮応力度に 50[%]増しとする。

はり要素による 3次元 FEM 解析モデルについて

積載部材のモデル化について

対象設備(以下、構造体と呼ぶ)の耐震計算のため、はり要素により3次元FEM解析モデルを構築するにあたり、構造強度に寄与しない部材(以下、積載部材と呼ぶ)については、長期荷重ではその積載部材の重量を鉛直方向荷重として、短期荷重ではその荷重による地震力を水平方向荷重として入力し、モデル化している。

ここで、積載部材高さによるモーメントは、積載部材の高さが低い場合は小さいものの、積載部材の高さが高くなるにつれて大きくなる。そのため本評価では以下のフローに基づき計算を行う。



積載部材のモーメントの考慮について

1. 解析モデルについて

対象設備(以下、構造体と呼ぶ)の耐震計算のため、はり要素による 3 次元 FEM 解析のモデル化にあたっては、構造強度に寄与しない部材 (以下、積載部材と呼ぶ) について、長期荷重ではその積載部材の重量を鉛直方向荷重として、短期荷重ではその荷重による地震力を水平方向荷重として入力し、モデル化している。

ここで、積載部材高さによるモーメントは、積載部材の高さが低い場合は小さいものの、積載部材の高さが高くなるにつれて大きくなる。そのため、以下の通り、積載物荷重負荷点位置に、モーメントを考慮して評価する。

2. 説明

下図の通り構造体を簡略化して一本のはり要素として考え、その上に高さ h の積載部材がある場合 (図 1 (a))、構造体に発生するモーメントは、

$$FH+A(h+H) \cdots (1)$$

で与えられる。

F : 構造体の地震荷重、 H : 構造体の高さ

A : 積載部材の地震荷重、 h : 積載部材の重心高さ

これに対して、上述の通り積載部材の高さ h が十分小さい場合は構造体に対して、積載部材のモデル化を省略し、その水平方向の荷重のみを考慮する (図 1 (b))。その場合の発生モーメントは、

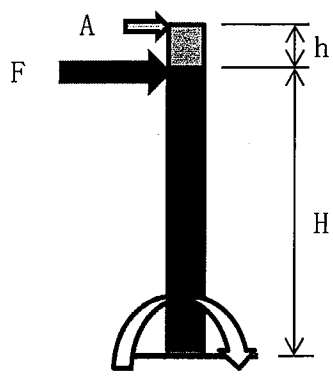
$$(F+A)H \cdots (2)$$

となるが、積載部材の高さ h が小さい場合は、 FH が Ah より十分大きい (F は A より十分大きい) ため、(1) 式の結果と (2) 式の結果に有意差はない。

一方、積載部材の高さ h が大きくなると、積載部材のモーメントの影響が大きくなり (1) 式と (2) 式の結果に差が大きくなる。そのため、本評価では、部材荷重による水平荷重とそれによるモーメント (Ah) を考慮する (図 1 (c))。この場合、発生モーメントは、

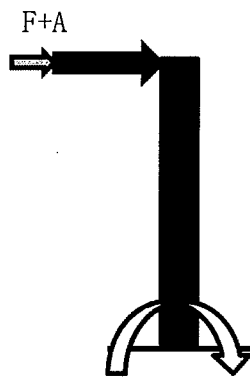
$$(F+A)H+Ah \cdots (3)$$

となり、(1) 式と同じとなる。



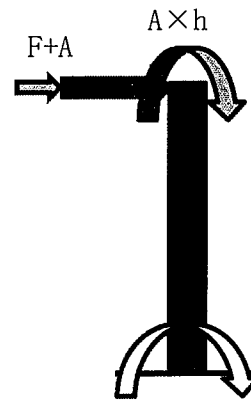
$$FH + A(h + H)$$

图 1(a)



$$(F + A)H$$

图 1(b)



$$(F + A)H + Ah$$

图 1(c)

積載部材によるモーメントの影響について

1. はじめに

積載部材のモデル化にあたっては、積載部材高さのモーメントの影響が小さいと考えられる場合はそれを省略して計算を行う。ただし、上記モーメントの考慮を省略した設備については、計算結果に積載部材高さのモーメントの影響を勘案し、以下の通り省略したことが健全性評価結果に影響しないことを確認する。

2. 説明

図 1 (a) に示すように、積載部材高さによるモーメントの考慮を省略した場合の発生モーメントは、下式にて与えられる。

$$(F_0 + F_1)h_0 \cdots (1)$$

F_0 : 構造体の地震荷重、 F_1 : 積載部材の地震荷重、 h_0 : 構造体の高さ

これに対して、積載部材高さによるモーメントを考慮した場合 (図 1 (b)) の発生モーメントは下式にて与えられる。

$$F_0h_0 + F_1(h_0 + l) \cdots (2)$$

l : 積載部材の重心高さ

以上より、(1)式と(2)式の比は下式で与えられ、積載部材高さを考慮することによるモーメントの影響を示す係数 α とする。

$$\alpha = \frac{F_0h_0 + F_1(h_0 + l)}{(F_0 + F_1)h_0} = 1 + \frac{F_1l}{(F_0 + F_1)h_0} \cdots (3)$$

以上より求めた α (発生モーメント係数) をもとに、下式を満足することを確認することで、積載部材高さによるモーメントを省略したことが健全性評価結果に影響しないことを確認する。

$$(\text{解析結果より算出される検定比}) \times \alpha \leq 1 \cdots (4)$$

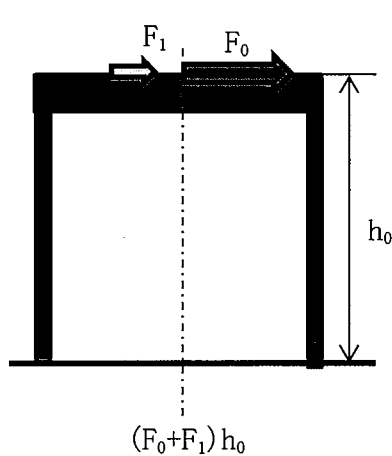


図 1 (a)

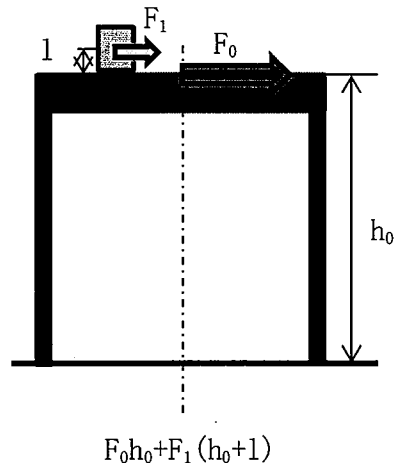


図 1 (b)

配管の耐震性に関する説明書

(基本方針書)

1. 配管の耐震設計の基本方針

本資料は、配管の耐震設計についての基本方針を説明するものである。

配管の耐震設計を行う場合には、その配管の耐震重要度分類、仕様、形状、設置場所等を考慮して配管を分類し、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれることが無いように耐震性を確保する。

配管の耐震性を確保する手法として、標準支持間隔法がある。標準支持間隔法とは、配管を直管部、曲がり部、分岐部及び集中質量を有する直管部の標準的な要素に分け、各要素の設計用地震力による応力等が許容限界を満足するように支持間隔を定め、この支持間隔以内に支持点を設定する方法である。

標準支持間隔法による配管の支持間隔を設定することが困難な配管については、配管要素のモデル化を行い、個別解析に基づき、支持間隔を設定する。

弁については、配管より厚肉構造のものを使用するため発生応力が小さくなる。一方、集中質量部の支持間隔を求める際には、弁も配管と同一仕様としたうえで、弁質量を付加することで安全側の評価を行っている。このため、弁の耐震計算は、弁質量を付加した配管の耐震計算により包絡される。

2. 配管の設計方針及び手順

2. 1. 設計方針

- (1) 配管は、適切な支持を講じることにより地震力による応力の低減を図るものとする。
- (2) 支持構造物は、配管の地震荷重、及び自重による荷重に対して十分な強度を持たせる。
- (3) 計算に用いる寸法は公称値を用いる。

2. 2. 設計手順

配管の耐震設計は、建物・構築物、機器・ダクト・トレイ等配管以外の設備との関連を十分に考慮した上で、総合的な調整をする。

3. 配管の支持方針

配管の支持方針は、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれることが無いように、弾性域の許容応力以下となるように、配管の支持点を定めるものとする。

3. 1. 第1類、第2類配管の配管支持方針

標準支持間隔法は、配管を等分布荷重連続はりにモデル化し、配管を直管部、曲がり部、分岐部及び集中質量を有する直管部の標準的な要素に分け、各要素の設計用地震力による地震応力が許容限界を満足するように支持間隔を定め、配管の支持点を設定する。

なお、標準支持間隔法に基づき設計することが困難な場合には、当該配管固有の設計条件（圧力、温度、材質、口径、板厚、保温材の有無、内部流体及び単位長さ当りの質量）に基づき算出した支持間隔以内に支持点を設定する。

配管の耐震計算は、「原子力発電所耐震設計技術指針」（日本電気協会 JEAG4601-1987）に基づく。

3. 2. 第3類配管の配管支持方針

配管の支持方針は、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれることが無いように、弾性域の許容応力以下となる標準支持間隔に基づき、配管の支持点を定めるものとする。また、曲がり部、分岐部及び集中荷重についても、「建築設備耐震設計・施工指針」に従い、支持点を定める。なお、「建築設備耐震設計・施工指針」に基づき設計することが困難な場合には、3次元はりモデルとして解析を行う。

3. 3. 設計用地震力

設計用地震力は、「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を用いる（添説設3-2-1表）。

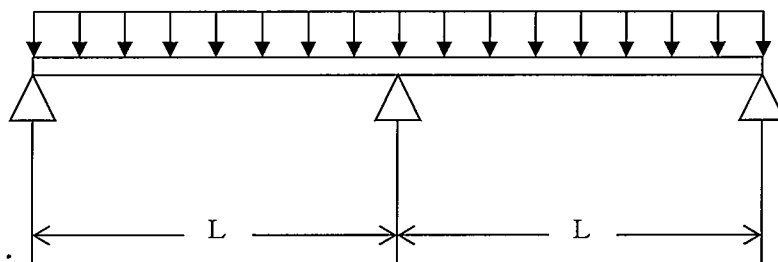
添説設3-2-1表 「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力

建物階層	耐震重要度分類		
	第1類	第2類	第3類
地階及び1階	1.0 G	0.6 G	0.4 G
中間層	1.5 G	1.0 G	0.6 G
上層階、屋上及び塔屋	2.0 G	1.5 G	1.0 G

4. 第1類、第2類配管の解析方法

4. 1. 解析モデル

標準支持間隔法では、各種配管を下図のように支持間隔 L で3点支持した等分布荷重連続はりモデル化する。この場合、支持点は配管の軸直角方向のみを拘束するものとし、軸方向及び回転に対しては自由とする。また、標準支持間隔法による配管の支持間隔の設定が困難な配管については、当該配管要素の応力が適切に評価できるように隣接する配管要素の影響を考慮して、多質点系モデル化する。



4. 2. 解析方法

標準支持間隔法では、当社工場で使用する各種配管について、設計用地震力による応力を算定するとともに、内圧及び自重による応力を加算した合計値が許容限界以下となるように支持間隔を算出する。また、標準支持間隔法による配管の支持間隔の設定が困難な配管については、配管を多質点系モデル化し、有限要素法により発生する応力（内圧+自重+設計用地震力）が許容限界以下となるように支持間隔を算出する。解析コードは、FAP-3及びSAP2000を使用する。

4. 3. 解析条件

(1) 配管設計条件

配管の重量として、内部流体がある場合は、配管自体の重量と内部流体の重量とを合計した値とする。さらに、保温材の付く配管については、その重量を考慮する。

標準支持間隔の算定に必要な配管設計条件を添説設 3-2-2 表～添説設 3-2-3 表、添説設 3-2-12 表に示す。なお、上記の設計条件以外で評価をする系統及びその条件を添説設 3-2-15 表に示す。

(2) 許容限界

各部材の許容限界は添付説明書一設 3-1-付 1 に示す適用規格に基づき、配管の材質・温度に応じて設定する。

標準支持間隔法を適用する場合の許容限界を添説設 3-2-4 表～添説設 3-2-11 表、添説設 3-2-13 表～添説設 3-2-14 表に示す。

5. 標準支持間隔法

5. 1. 直管部の支持間隔

5. 1. 1. 第1類、第2類配管

添説設 3-2-2 表～添説設 3-2-3 表、添説設 3-2-12 表の各種配管の設計条件をもとに、各配管の許容限界を満足させるための直管部最大支持間隔及び応力を評価した結果を添説設 3-2-4 表～添説設 3-2-11 表、添説設 3-2-13 表～添説設 3-2-14 表に示す。最大支持間隔は、耐震重要度分類第1類、第2類それぞれに対し算定する。

なお、応力（長期）は内圧応力及び自重応力の和、応力（短期）は内圧応力、自重応力及び設計用地震力による応力の和とする。

5. 1. 2. 第3類配管

「建築設備耐震設計・施工指針」の以下の標準支持間隔を用いる。

呼径 (A)	15～100	125～300
支持間隔 (m)	6	9

この標準支持間隔以下であれば、添説設 3-2-1 表の地震力に対して発生する応力度は許容応力度を満足できる。

添説設 3-2-2 表 配管設計条件 (オーステナイト系ステンレス鋼)

最高使用温度 (°C) : 150 最高使用圧力 (MPa) : 0.97
 内部流体比重 : 気体 (0.0) / 液体 (1.3) / 粉体 (2.5)

番号	配管仕様		単位長さあたり重量 (kg/m)					
	口径 (A)	板厚 (sch)	保温材無し			保温材有り		
			内部気体	内部液体	内部粉体	内部気体	内部液体	内部粉体
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								

添説設 3-2-3 表 配管設計条件 (炭素鋼)

最高使用温度 (°C) : 150 最高使用圧力 (MPa) : 0.97
 内部流体比重 : 気体 (0.0) / 液体 (1.3) / 粉体 (2.5)

番号	配管仕様		単位長さあたり重量 (kg/m)					
	口径 (A)	板厚 (sch)	保温材無し			保温材有り		
			内部気体	内部液体	内部粉体	内部気体	内部液体	内部粉体
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

添設図 3-2-8 表 第 2 類直管部成大支持間隔 (オーステナイト系ステンレス鋼 保溫無し) 許容限界 長川: 102 短期: 154 (単位: MPa)

配管 口径 (φ) 及び壁厚	建物階層															
	地階及び1階				中間層				上階階、屋上及び塔屋							
	気体		液体		気体		液体		気体		液体		粉体			
支持 間隔	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (短期) (MPa)	

系統路 3-2-10 表 第 2 類直管部最大支持間隔 (炭素鋼 保溫無し) 許容阻界 長期: 73 (SGP)、107 (炭素鋼) 短期: 110 (SGP)、161 (炭素鋼) (單位: MPa)

配管 口徑 (φ) 及壁厚	地層及び寸階												中間層												上層地、屋上及び砂岩層																							
	気体				液体				粉体				気体				液体				粉体				気体				液体				粉体															
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)															

添設表 3-2-1) 炭 第 2 類直管部最大支持間隔 (炭素鋼 保溫有り) 許容限界 長期: 73 (SGP)、107 (炭素鋼) 短期: 110 (SGP)、161 (炭素鋼) (単位: MPa)

配管 口径 (φ) 及び壁厚	地階及び 1 階						中間層						上階階、屋上及び砂塔屋					
	気体		液体		粉体		気体		液体		粉体		気体		液体		粉体	
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)
建築物層																		
内部流体																		
支持間隔																		

添説設 3-2-12 表 配管設計条件 (塩化ビニル) 最高使用温度 (°C) : 25 最高使用圧力 (MPa) : 0
 内部流体比重 : 気体 (0.0) / 液体 (1.0)

番号	配管仕様		単位長さあたり重量 (kg/m)	
	口径	板厚 (mm)	保温材無し	
			内部気体	内部液体
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

添設線 3-2-13 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (塩化ビニル 保温無し) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建物階層 内配流体 支持間隔 配管口径 及び壁厚	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び密屋					
	気体			液体			気体			液体			気体			液体		
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)

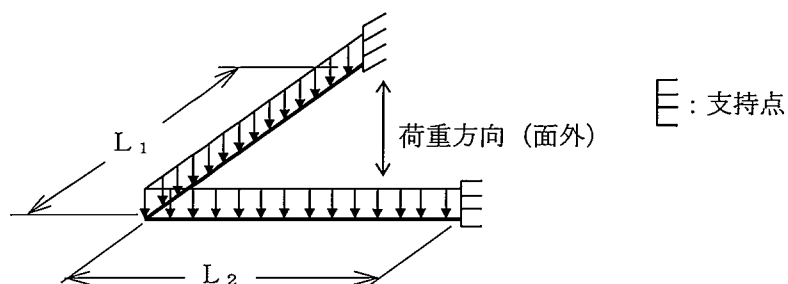
添設図 3-2-14 表 第 2 類直管部最大支持間隔 (塩化ビニル 保温無し) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建物階層 内部流体 支持間隔 配管口径 及び壁厚	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋					
	気体			液体			気体			液体			気体			液体		
	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)

5. 2. 曲がり部の支持間隔

5. 2. 1. 解析モデル

配管の曲がり部は、下図に示すようにピン結合両端固定の等分布荷重のほりにモデル化する。



L_1, L_2 : 曲がり部から支持点までの長さ

L_E : 曲がり部支持間隔 ($L_E = L_1 + L_2$)

5. 2. 2. 解析条件及び解析方法

(1) 設計用地震力が作用した場合の曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の設計用地震力による曲げモーメントより小さくなること。

(2) 自重による曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の自重による曲げモーメントより小さくなること。

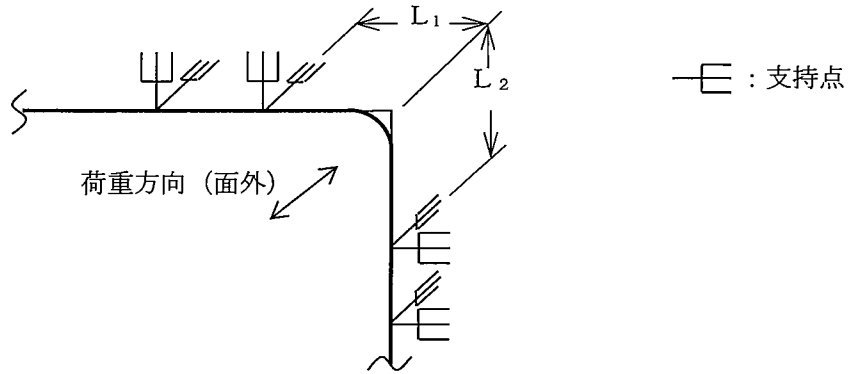
(3) (1), (2)の条件を満足する理論解を $\left(\frac{L_1}{L_E}\right)$ の関数として $\left(\frac{L_E}{L_0}\right)$ の最大値を求める。

ただし、 L_0 は直管部最大支持間隔。

5. 2. 3. 解析結果及び支持方針

解析結果を添説設 3-2-1 図に示す。

本グラフは、曲がり部をはさむ支持構造物距離を直管部最大支持間隔に対する比として示すものであり、“許容領域”内に配管を支持するものとする。



$$L_1 + L_2 \leq L_E$$

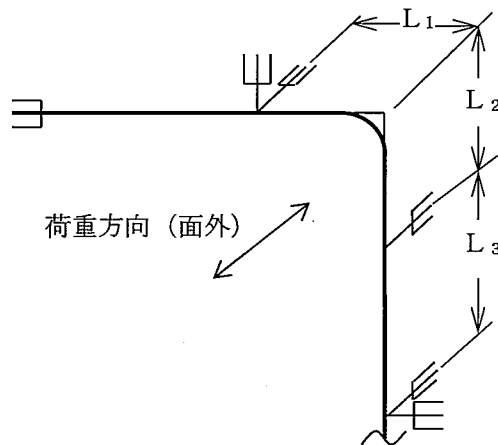
L_E は L_0 (直管部最大支持間隔) にグラフより求まる支持間隔比を乗じた長さ。

また、配管及び支持構造物の設計上、曲がり部をはさむ支持構造物間距離を長くする必要がある場合は、面外振動を拘束する支持構造物は下式を満足するように設ける。

$$L_1 + L_2 \leq L_E$$

$$L_2 + L_3 \leq L_0$$

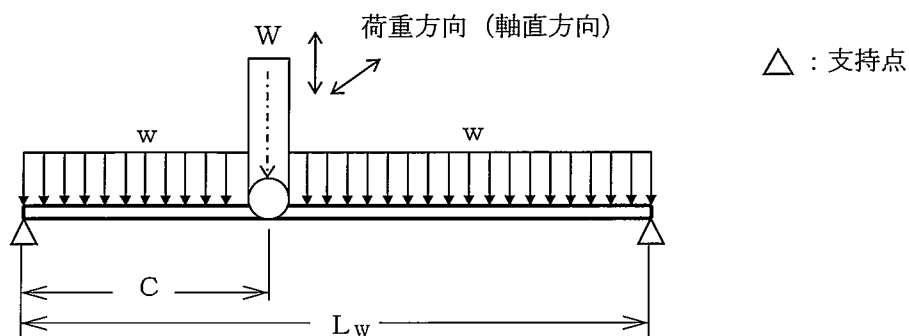
—E— : 支持点



5. 3. 集中質量部の支持間隔

5. 3. 1. 解析モデル

配管の弁等の重量物が付く場合については、下図のように任意の位置に集中質量を有する両端支持の連続はりにモデル化する。



- L_w : 集中質量部支持間隔
- C : 支持端から集中質量点までの長さ
- w : 配管の単位長さ当たり質量
- W : 集中質量

5. 3. 2. 解析条件及び解析方法

- (1) 設計用地震力が作用した場合の集中荷重及び等分布荷重の合計曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の設計用地震力による曲げモーメントより小さくなること。
- (2) 自重による集中荷重及び等分布荷重の合計曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の自重による曲げモーメントより小さくなること。

- (3) (1), (2)の条件を満足する理論解を $\left[\frac{W}{w \cdot L_0}\right]$ の関数として $\left[\frac{L_w}{L_0}\right]$ の最大値を求める。

ただし、 L_0 は直管部最大支持間隔。

5. 3. 3. 解析結果及び支持方針

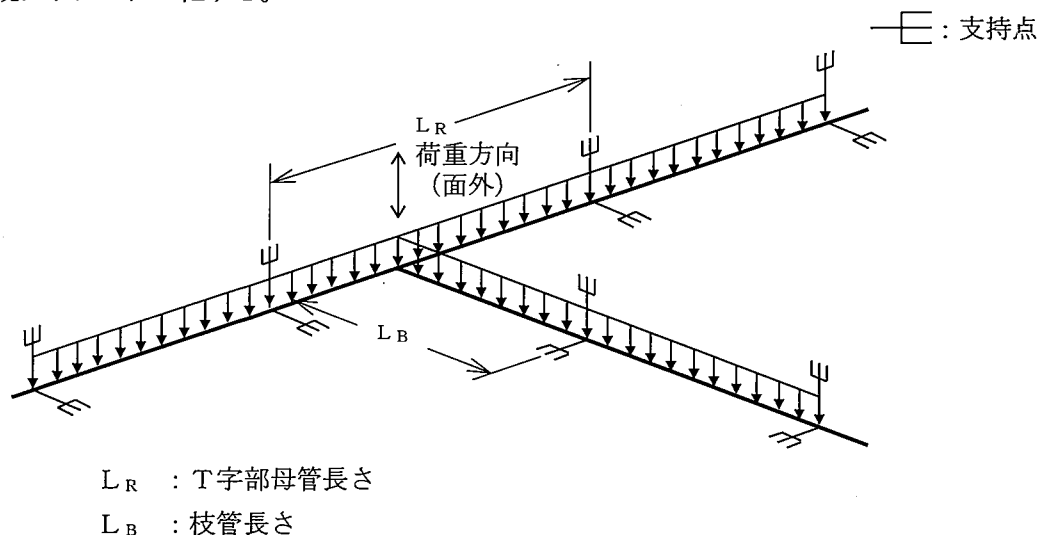
解析結果を添説設 3-2-2 図に示す。

本グラフは、弁等の重量物が取り付いた場合の配管の許容支持間隔を直管部最大支持間隔に対する比として示し、”許容領域”内に配管を支持するものとする。

5. 4. 分岐部の支持間隔

5. 4. 1. 解析モデル

配管の分岐部は、下図に示すようにT字部の3つの支持端を単純支持とする分布質量の連続はりにモデル化する。



5. 4. 2. 解析条件及び解析方法

(1) 設計用地震力が作用した場合の曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の設計用地震力による曲げモーメントより小さくなること。

(2) 自重による曲げモーメントが、直管部最大支持間隔の自重による曲げモーメントより小さくなること。

(3) (1), (2)の条件を満足する理論解を $\left(\frac{L_R}{L_0}\right)$ の関数として $\left(\frac{L_B}{L_0}\right)$ の最大値を求める。

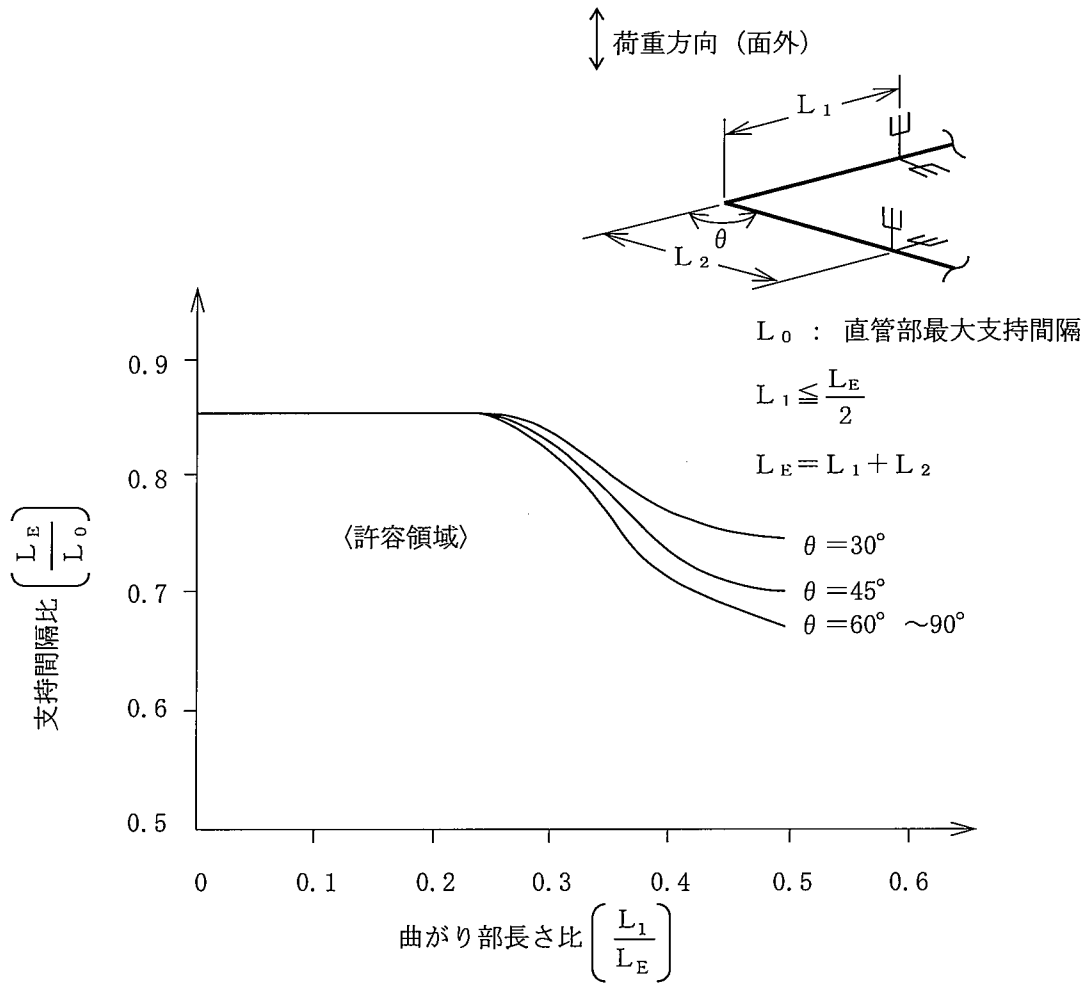
解析結果は、分岐部の代表例として母管と枝管とが同一口径のものをまとめたものである。

ただし、 L_0 は直管部最大支持間隔。

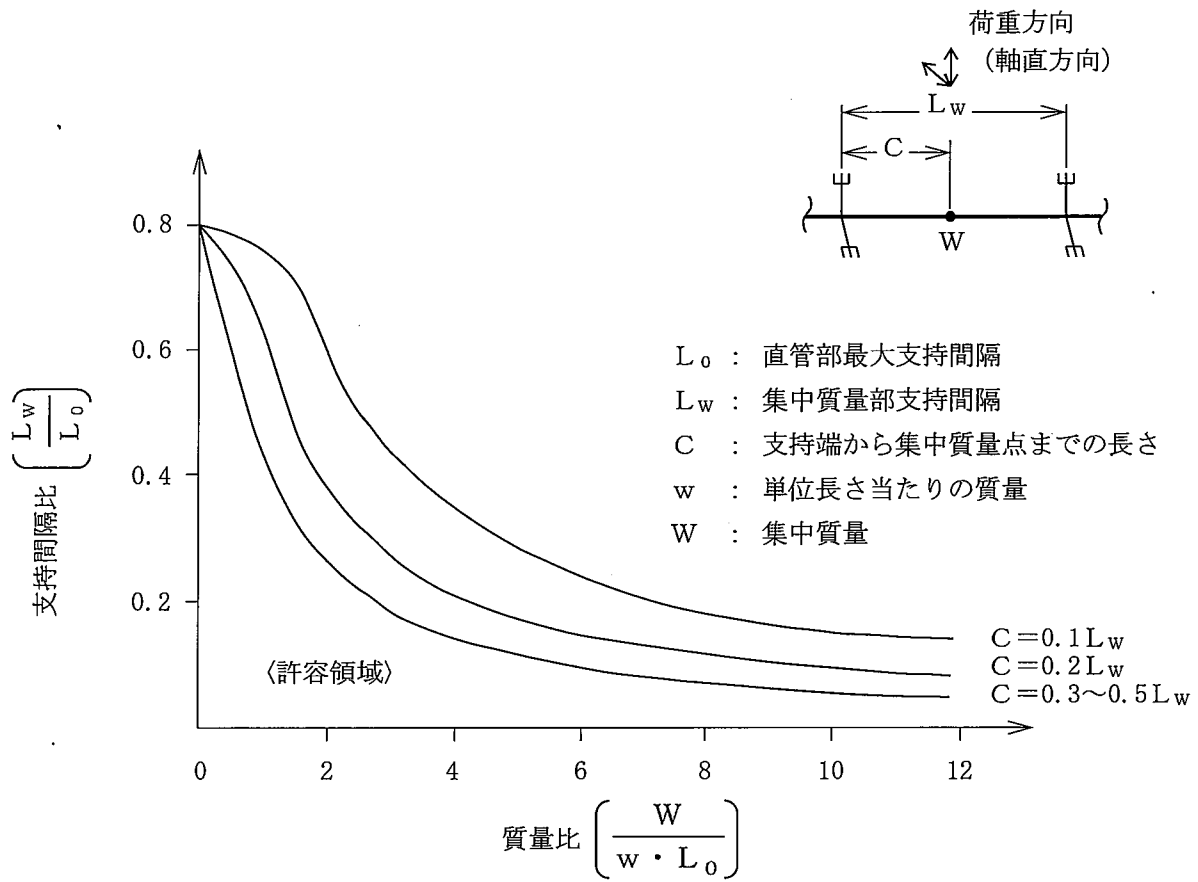
5. 4. 3. 解析結果及び支持方針

解析結果を添説設 3-2-3 図に示す。

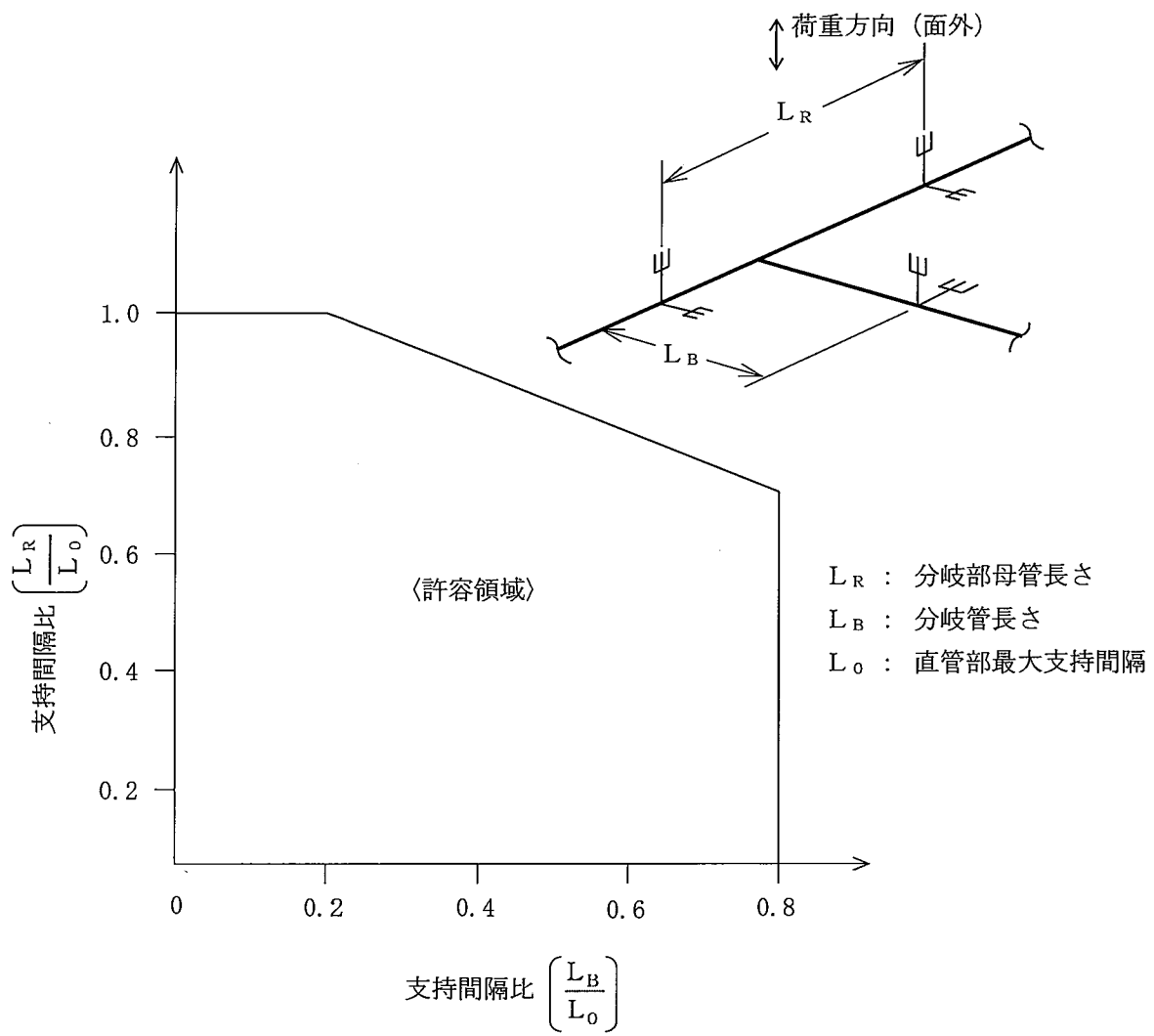
本グラフは、分岐部の許容支持間隔を直管部の最大支持間隔に対する比として示したもので、”許容領域”内に配管を支持するものとする。



添説設 3-2-1 図 曲がり部支持間隔グラフ



添説設3-2-2図 集中質量部支持間隔グラフ



添説設 3-2-3 図 分岐部支持間隔グラフ

6. 標準支持間隔以外の評価系統と条件

温度、圧力、内部流体の条件において、標準支持間隔法による配管の支持間隔の設定が困難な系統について、添説設 3-2-15 表に示す。

添説設 3-2-15 表 標準支持間隔法以外で評価する系統と条件

図番	系統	最高 使用温度 (°C)	最高 使用圧力 (MPa)	内部流体
図ト系一固 1	{782} 排気ダクト系統	280	0.97	気体
図ト系一固 1	{789} 配管系統	280	0.97	気体

7. 支持構造物

7. 1. 概要

配管の支持構造物は、その目的、設置場所等によって各種の形状、構造を考慮している。本章では、それらの支持構造物の選定及び支持構造物の代表的な種類について示す。

7. 2. 支持構造物の選定

(1) 支持ブラケット

支持ブラケットに際しては、ブラケット取り付け部形状及び荷重の方向等を考慮してその基本構造を決める。

ブラケット部材には原則として形鋼を用いるものとし、地震荷重、自重による荷重に対して、支持構造物に生ずる応力が弾性域の許容応力を満足するように形鋼の種類及びサイズ等を適切に選定する。

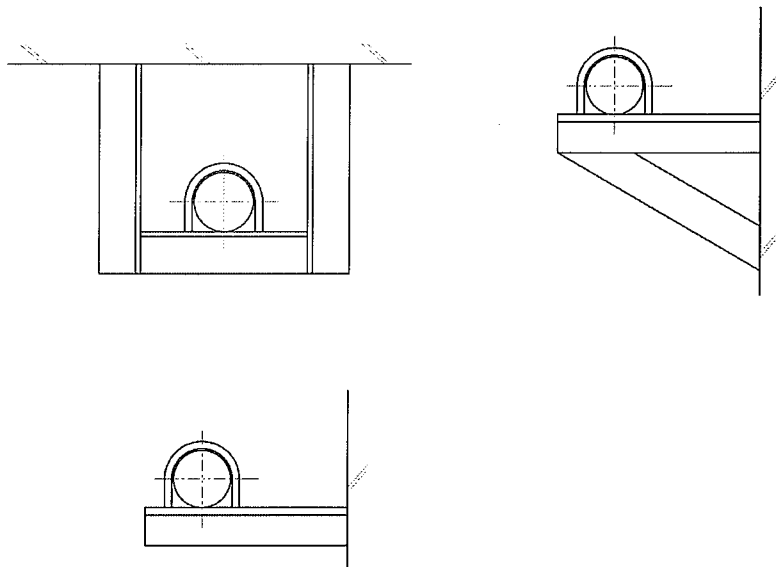
(2) 支持構造物部品

支持構造物に使用するUボルト等の部品は、支持点の荷重が各々の支持構造物部品の設計荷重以下になるように選定して使用する。

7. 3. 支持構造物の種類

(1) 支持ブラケット

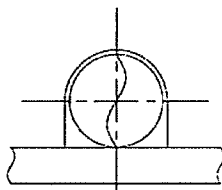
支持ブラケットの形状の代表例を添説設 3-2-4 図に示す。



添説設 3-2-4 図 支持ブラケットの代表例

(2) 支持構造物部品

支持構造物部品の形状の代表例を添説設 3-2-5 図に示す。



添説設 3-2-5 図 支持構造物部品の代表例

8. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる配管の基本仕様、性能、員数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）*

*：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

配管の波及的影響の考え方について

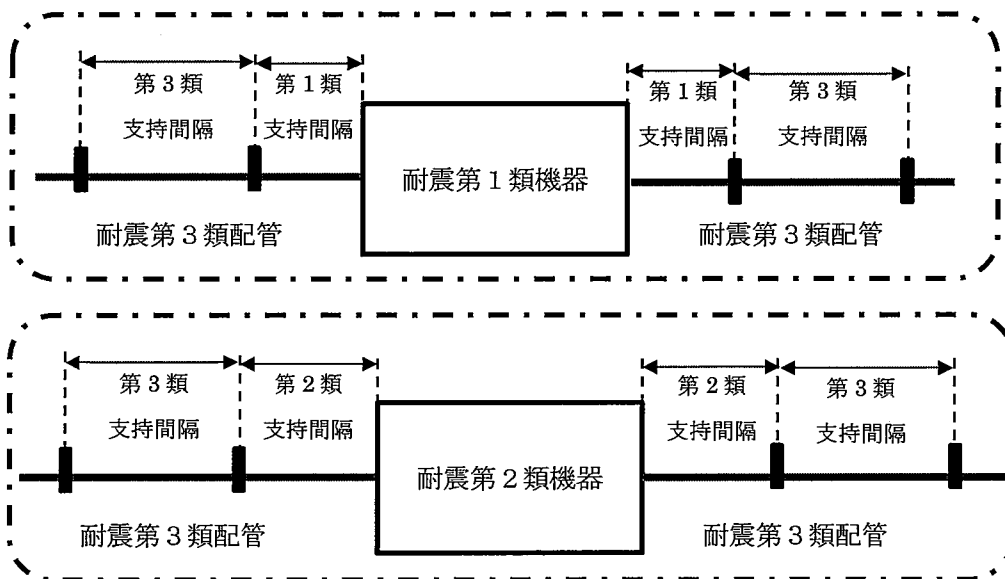
1. 波及的影響の考え方

耐震分類が異なる配管を接続する場合、接続部にはフレキシブルホースを設置し耐震区分を行うことを原則とする。

フレキシブルホースの設置が困難な配管については下記のように波及的影響を考慮する。

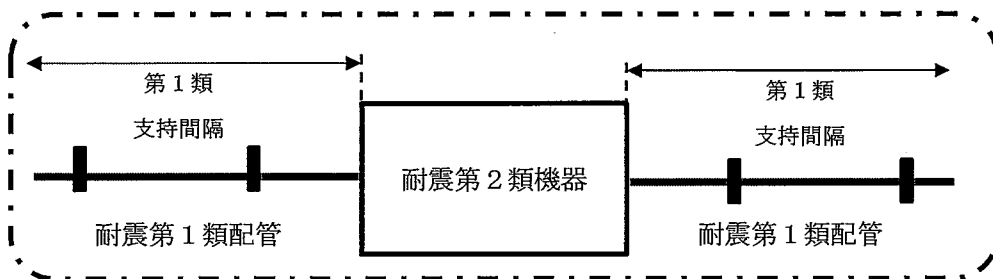
1-1. 耐震重要度分類が上位の機器に、下位の配管が接続されている場合

耐震重要度分類が上位の機器に接続する箇所から一つ目の支持点までの間隔を、接続する機器の耐震重要度分類と同等として評価・設計をする。



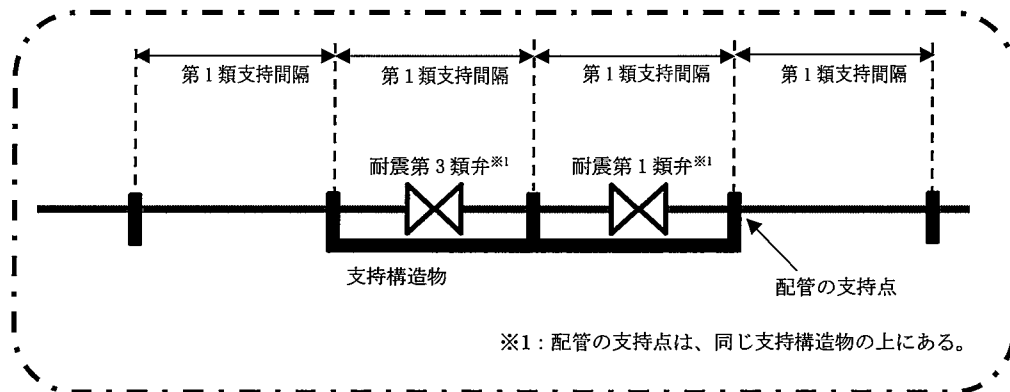
1-2. 耐震重要度分類が下位の機器に、上位の配管が接続されている場合

耐震重要度分類が下位の機器に接続する上位の配管は、上位の地震力で評価・設計をする。



1-3. 申請外の配管が耐震重要度分類の異なる弁に接続され、これらが同じ支持構造物で支持される場合

支持構造物の支持点から一つ目の支持点までの間隔を、上位の耐震重要度分類と同等として評価・設計をする。



ダクトの耐震性に関する説明書

(基本方針書)

1. ダクトの耐震設計の基本方針

本資料は、ダクトの耐震設計についての基本方針を説明するものである。

ダクトの耐震設計を行う場合には、そのダクトの耐震重要度分類、仕様、形状、設置場所等を考慮してダクトを分類し、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれるおそれが無いように耐震性を確保する。

ダクトの耐震性を確保する手法として、標準支持間隔法がある。標準支持間隔法とは、ダクトを直管部、曲がり部、分岐部及び集中質量を有する直管部の標準的な要素に分け、各要素の設計用地震力による応力等が許容限界を満足するように支持間隔を定め、この支持間隔以内に支持点を設定する方法である。

標準支持間隔法によるダクトの支持間隔を設定することが困難なダクトについては、ダクト要素のモデル化を行い、個別解析に基づき、支持間隔を設定する。

弁、ダンパ類については、ダクトより剛構造のものを使用するため発生曲げモーメントは小さくなる。一方、集中質量部の支持間隔を求める際には、弁、ダンパ類もダクトと同一仕様としたうえで、弁、ダンパ類の質量を付加することで安全側の評価を行っている。このため、弁、ダンパ類の耐震計算は、質量を付加したダクトの耐震計算により包絡される。

屋外境界に一部敷設される防火材についても、その剛性については考慮せず、防火材の質量を付加したダクトの耐震計算を行っている。

2. ダクトの設計方針及び手順

2. 1. 設計方針

- (1) ダクトは、適切な支持を講じることにより地震力による曲げモーメントの低減を図るものとする。
- (2) 支持構造物は、ダクトの地震荷重、及び自重による荷重に対して十分な強度を持たせる。
- (3) 計算に用いる寸法は公称値を用いる。

2. 2. 設計手順

ダクトの耐震設計は、建物・構造物、機器・配管・トレイ等ダクト以外の設備との関連を十分に考慮した上で、総合的な調整をする。

3. ダクトの支持方針

3. 1. ダクトの構造

ダクトの構造は、溶接型、スパイラル型及びハゼ折型とし、その形状は角ダクト、丸ダクトを用いるものとする。更に、保温材を施工するものと施工しないものがあるが、いずれも薄板構造である。

3. 2. 第1類、第2類ダクトの支持方針

ダクトの耐震設計に関しては、薄板構造としての特殊性及びその形状を考慮して座屈評価を行い安全側に耐震計算を行う。ダクトの支持設計においては、施工方法、ダクトの周囲条件を考慮の上、標準支持間隔法により、設計地震力によりダクトに生じる曲げモーメントが許容座屈曲げモーメント以下となる最大支持スパン以下となるように支持する。

標準支持間隔法は、ダクトを直管部、曲がり部、分岐部及び集中質量を有する直管部の標準的な要素に分け、各要素の設計用地震力による曲げモーメントが許容座屈曲げモーメント以下となるように支持間隔を定める。

なお、標準支持間隔法に基づき設計することが困難な場合には、当該ダクト固有の設計条件（圧力、温度、材質、寸法、板厚、保温材の有無、内部流体及び単位長さ当りの質量）に基づき算出した支持間隔以内に支持点を設定する。

塩化ビニルダクトについては各要素の設計用地震力による曲げモーメントが許容応力以下となるように支持間隔を定める。

3. 3. 第3類ダクトの支持方針

ダクトの支持方針は、定められた設計用地震力に対して、必要な機能が損なわれることが無いように「建築設備耐震設計・施工指針」に従い、支持点を定める。また、曲がり部、分岐部及び集中荷重についても「建築設備耐震設計・施工指針」に従い、支持点を定める。なお、「建築設備耐震設計・施工指針」に基づき設計することが困難な場合には、3次元はりモデルとして解析を行う。

3. 4. 設計用地震力

設計用地震力は、「建築設備耐震設計・施工指針」の局部震度法による「設備機器の設計用標準震度」に基づく水平地震力を用いる（添説設3-3-1表）。

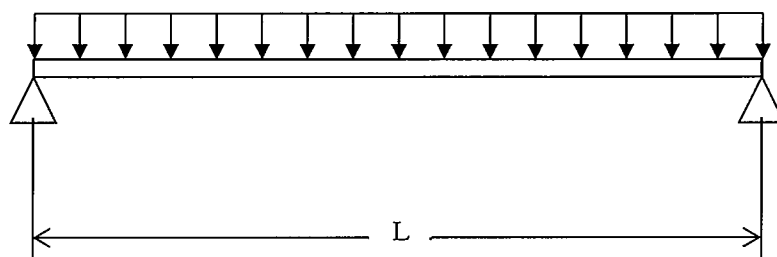
添説設3-3-1表 設備機器の設計用標準震度に基づく水平地震力

耐震重要度分類	第1類	第2類	第3類
地階及び1階	1.0 G	0.6 G	0.4 G
中間層	1.5 G	1.0 G	0.6 G
上層階、屋上及び塔屋	2.0 G	1.5 G	1.0 G

4. 第1類、第2類ダクトの解析方法

4. 1. 解析モデル

標準支持間隔法では、各種ダクトを、下図のように等分布荷重1スパンにモデル化する。この場合、支持点はダクトの軸直角方向のみを拘束するものとし、軸方向及び回転に対しては自由とする。また、標準支持間隔法によるダクトの支持間隔の設定が困難なダクトについては、当該ダクト要素の曲げモーメントが適切に評価できるように隣接するダクト要素の影響を考慮して、多質点系モデル化する。



4. 2. 解析方法

標準支持間隔法では、当社工場で使用する各種ダクトについて、設計用地震力による曲げモーメントを算定すると共に、自重による曲げモーメントを算定し、これらの合成曲げモーメントが許容限界以下となるように支持間隔を算出する。また、標準支持間隔法によるダクトの支持間隔の設定が困難なダクトについては、ダクトを多質点系モデル化し、有限要素法により発生する曲げモーメント（自重+設計用地震力）が許容限界以下となるように支持間隔を算出する。

4. 3. 解析条件

(1) ダクト設計条件

ダクトの重量としては、補強材重量を含めた値とする。さらに、保温材の付くダクトについては、その重量を考慮する。

標準支持間隔の算定に必要なダクト設計条件を添説設 3-3-2 表～添説設 3-3-5 表、添説設 3-3-14 表、添説設 3-3-15 表、添説設 3-3-20 表に示す。

(2) 許容限界

各部材の許容限界は添付説明書一設 3-1-付 1 に示す適用規格に基づき、ダクトの材質・温度に応じて設定する。なお、塩化ビニルダクトについては、「水道用硬質ポリ塩化ビニル管」に基づき設定する。

標準支持間隔法を適用する場合の許容限界を添説設 3-3-16 表～添説設 3-3-19 表、添説設 3-3-21 表、添説設 3-3-22 表に示す。

地震及び自重による曲げモーメントの合成曲げモーメントに対する許容限界として許容座屈曲げモーメントを定める。以下に丸ダクト及び角ダクトの許容座屈曲げモーメント算出式を示す。なお、塩化ビニルダクトについては、設計用地震力による曲げモーメントを算定すると共に、自重による曲げモーメントを算定し、これらの合成曲げモーメントにより発生する曲げ応力が許容応力以下となるように支持間隔を算出する。

(a) 丸ダクト

$$M_R = K_R \cdot \frac{E}{1-\nu^2} \cdot \frac{D}{2} \cdot t^2$$

ここで、 $K_R = 0.36$

丸ダクト許容座屈曲げモーメント式は、円筒殻の屈服座屈の式^(注1)を基に安全裕度を考慮して定めたものである。

(b) 角ダクト

$$M_S = K_S \sqrt{\frac{\pi^2 E \cdot S_y}{1-\nu^2}} \cdot b \cdot t^2$$

ここで、 $K_S = 1/\sqrt{3}$

角ダクト許容座屈曲げモーメント式は、鵜戸口の式^(注2)を基に安全裕度を考慮して定めたものである。

(注1) 「新版機械工学便覧」(1987年4月日本機械学会編) A4-7.5.3a. iv項

(注2) 「薄肉長方形および箱形はりの座屈と強度」(1963年8月日本機械学会 Journal of the J. S. M. E., Vol. 66, No. 535)

記号

D	: 丸ダクト口径
E	: ダクト材の縦弾性係数
S_y	: ダクト材の設計降伏点
K_R 、 K_S	: 許容座屈曲げモーメント係数
M_R 、 M_S	: 許容座屈曲げモーメント
b	: 角ダクト辺長
t	: 板厚
ν	: ポアソン比

5. 標準支持間隔法

5. 1. 直管部の支持間隔

5. 1. 1. 第1類、第2類ダクト

添説設 3-3-2 表～添説設 3-3-5 表の各種ダクトの設計条件をもとに計算した直管部最大支持間隔、自重及び地震により発生する曲げモーメントと許容座屈曲げモーメントの比を添説設 3-3-6 表～添説設 3-3-13 表に示す。

なお、矩形断面の角ダクトの支持間隔については、短辺長さを基準とし、添説設 3-3-6 表、添説設 3-3-8 表、添説設 3-3-10 表及び添説設 3-3-12 表における角ダクトの支持間隔に添説設 3-3-1 図に示される支持間隔比を乗じた値を支持間隔とする。添説設 3-3-1 図は、基準となる正方形断面の角ダクトに比べて曲げモーメントが小さくなるように求めた辺長比及び板厚比と支持間隔比との関係を示すものである。

また、塩化ビニルダクトに関して、添説設 3-3-14 表及び添説設 3-3-15 表の各種ダクトの設計条件をもとに計算した直管部最大支持間隔、自重応力（長期）、自重及び地震により発生する応力を添説設 3-3-16 表～添説設 3-3-19 表に示す。なお、矩形断面の角ダクトの支持間隔については、短辺長さを基準とする。

FRPに関しても、添説設 3-3-20 表の各種ダクトの設計条件をもとに計算した直管部最大支持間隔、自重応力（長期）、自重及び地震により発生する応力（短期）を添説設 3-3-21 表、添説設 3-3-22 表に示す。

5. 1. 2. 第3類ダクト

「建築設備耐震設計・施工指針」の標準支持間隔である「12 m」を用いる。

添説設 3-3-2 表 ダクトの設計条件 (ステンレス鋼角ダクト)

番号	ダクト幅×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

添説設 3-3-3 表 ダクトの設計条件 (ステンレス鋼丸ダクト)

番号	ダクト口径×板厚 (mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

添説設 3-3-4 表 (1/2) ダクトの設計条件 (炭素鋼角ダクト)

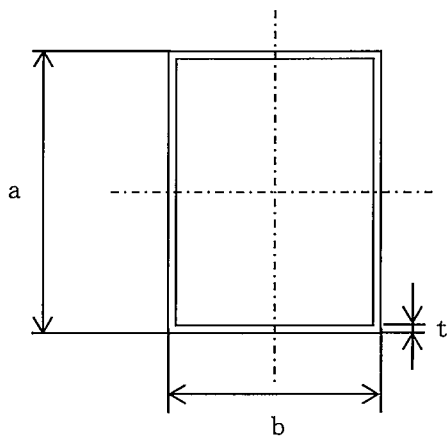
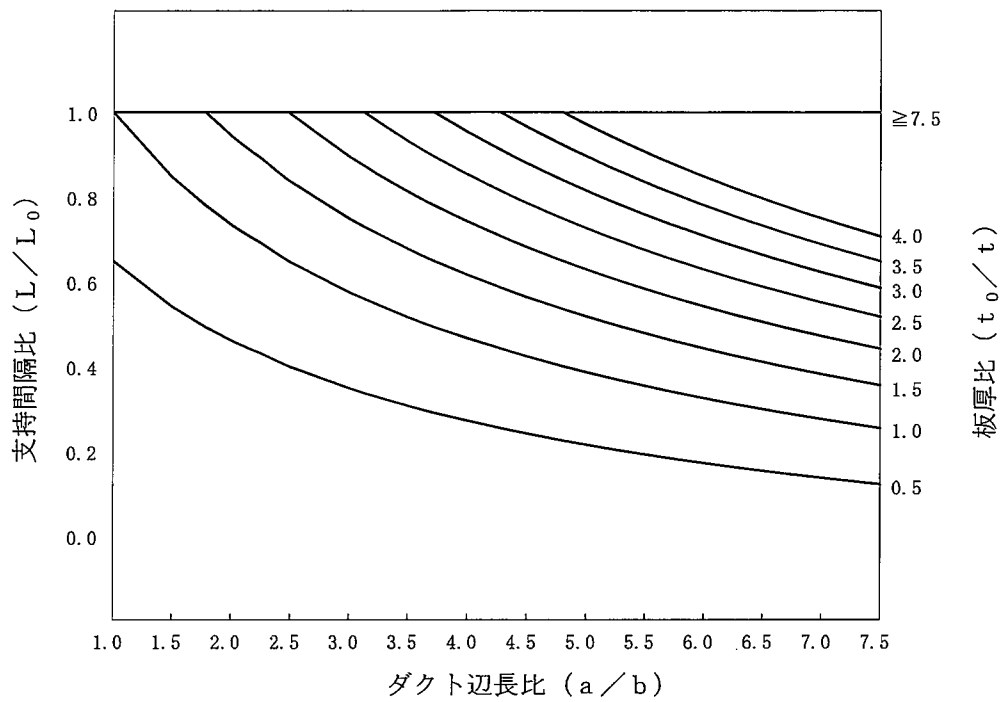
番号	ダクト幅×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

添説設 3-3-4 表 (2/2) ダクトの設計条件 (炭素鋼角ダクト)

番号	ダクト幅×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			

添説設 3-3-5 表 ダクトの設計条件 (炭素鋼丸ダクト)

番号	ダクト口径×板厚 (mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			



- a : 角ダクト (矩形) 長辺
- b : 角ダクト (矩形) 短辺
- L : 角ダクト (矩形) の支持間隔
- L_0 : ダクト短辺を基にした支持間隔
- t : 角ダクト (矩形) の板厚
- t_0 : 支持間隔 L_0 のダクト板厚

添説設 3-3-1 図 矩形断面の角ダクトの支持間隔

施設図 3-3-6 表 第1 断面管部最大支持間隔 (ステンレス鋼角ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
ダクト幅×板厚 (mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比

添説書 3-3-7 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (ステンレス鋼丸ダクト)

建物種別	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト口径×壁厚(mm)												

様式 3-3-8 表 (1/2) 第1種直管部最大支持間隔 (炭素鋼角ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト幅×壁厚(mm)												

添説表 3-3-8 表 (2/2) 第 1 類直管部最大支持間隔 (炭素鋼角ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
ダクト幅×板厚(mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比

添説 3-3-9 表 第 1 類直管部成寸支持間隔 (炭素鋼丸ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト口径×壁厚(mm)												

解説表 3-3-10 表 第 2 種直管部成寸支持間隔 (ステンレス鋼内ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト幅×壁厚 (mm)												

添附図 3-3-11 表 第2類直管部最大支持間隔 (ステンレス鋼丸ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト口径×壁厚 (mm)												

添説図 3-3-12 表 (1/2) 第 2 期直管部最大支持間隔 (縦断部ノダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
ダクト幅×板厚 (mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比

施設図 3-3-12 表 (2/2) 第 2 型直管部最大支持間隔 (炭素鋼角ダクト)

建物階層	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
ダクト幅×板厚(mm)	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比

添説書 3-13 表 第 2 新証管部成大支持間隔 (炭素鋼丸ダクト)

建物形態	地階及び1階				中間階				上階階、屋上及び塔屋			
	無		有		無		有		無		有	
保温材	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比	支持間隔 (mm)	モーメント比
ダクト口径×板厚(mm)												

添説設 3-3-14 表 ダクトの設計条件 (塩化ビニル角ダクト)

番号	ダクト幅×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

添説設 3-3-15 表 ダクトの設計条件 (塩化ビニル丸ダクト)

番号	ダクト口径×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			

建物階層	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋						
	無			有			無			有			無			有			
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	
ダクト幅×板厚(mm)																			

添設設 3-3-17 表 第 1 類直管部成大支持間隔 (塩化ビニル系ダクト) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建物階層	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋					
	無			有			無			有			無			有		
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)
ダクト口径×壁厚(mm)																		

添助表 3-3-18 表 第 2 種圧管部最大支持間隔 (塩化ビニル角ダクト) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建物階層	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋						
	無			有			無			有			無			有			
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	
ダクト幅×板厚(mm)																			

添脱設 3-3-19 表 第 2 類直管部最大支持間隔 (塩化ビニル丸ダクト) 許容限界 長期: 30 短期: 45 (単位: MPa)

建築物階層	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋					
	無			有			無			有			無			有		
保風材	支持間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)
ダクト口径×板厚 (mm)																		

添説設 3-3-20 表 ダクトの設計条件 (FRP)

番号	ダクト口径×板厚(mm)	単位長さあたり重量 (kg/m)	
		保温材無	保温材有
1			
2			
3			
4			
5			

添説改 3-3-21 表 第 1 類直管部最大支持間隔 (F R P) 許容限界 長期 : 36 短期 : 54 (単位 : MPa)

建物階層	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋						
	無			有			無			有			無			有			
保溫材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	
ダクト口径×壁厚(mm)																			

蒸気配 3-3-22 表 第 2 類直管部最大支持間隔 (F R P) 許容限界 長期: 36 短期: 54 (単位: MPa)

建物階層	地階及び1階						中間階						上階階、屋上及び塔屋						
	無			有			無			有			無			有			
保温材	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	支持 間隔 (mm)	応力 (長期) (MPa)	応力 (短期) (MPa)	
ダクト口径×壁厚 (mm)																			

5. 2. 曲がり部の支持間隔

曲がり部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔との比を求める解析モデル、解析条件、解析方法、解析結果及び曲がり部の支持方針については、添付説明書一設 3-2「配管の耐震性に関する説明書」に示す。

5. 3. 集中質量部の支持間隔

集中質量部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔との比を求める解析モデル、解析条件、解析方法、解析結果及び曲がり部の支持方針については、添付説明書一設 3-2「配管の耐震性に関する説明書」に示す。

5. 4. 分岐部の支持間隔

分岐部の支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔との比を求める解析モデル、解析条件、解析方法、解析結果及び曲がり部の支持方針については、添付説明書一設 3-2「配管の耐震性に関する説明書（基本方針書）」に示す。

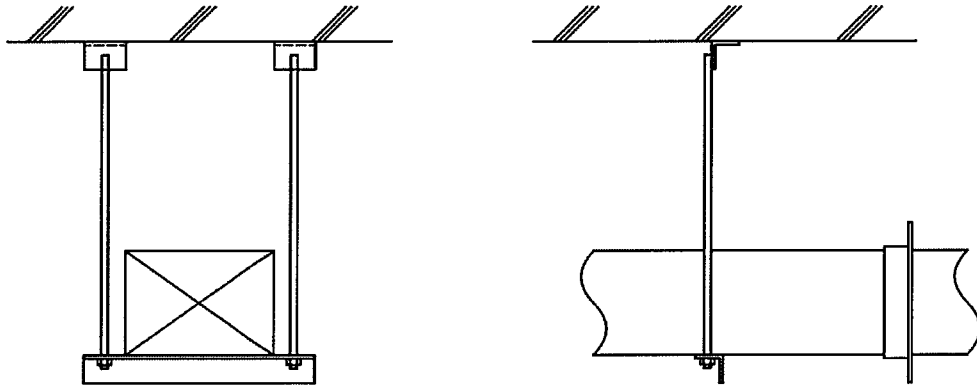
6. 支持構造物の設計方針

6. 1. 支持構造物の構造及び種類

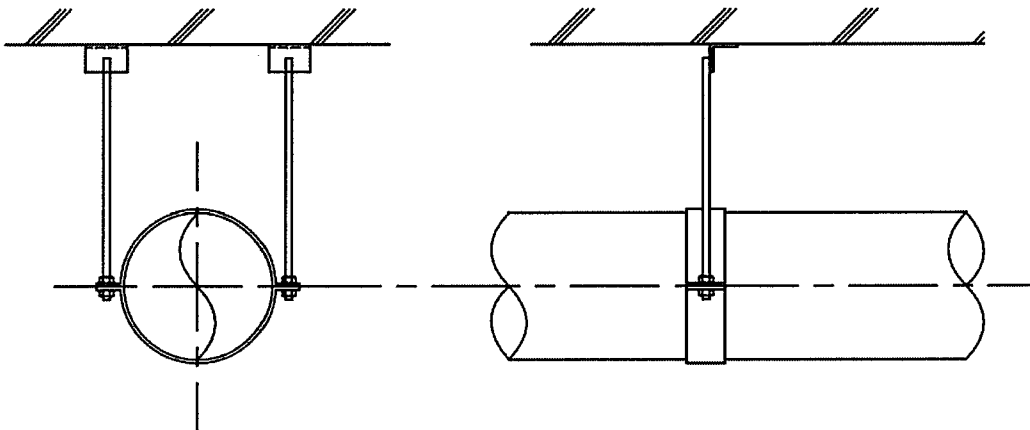
支持構造物の代表例を添説設 3-3-2 図～添説設 3-3-4 図に示す。

6. 2. 設計方針

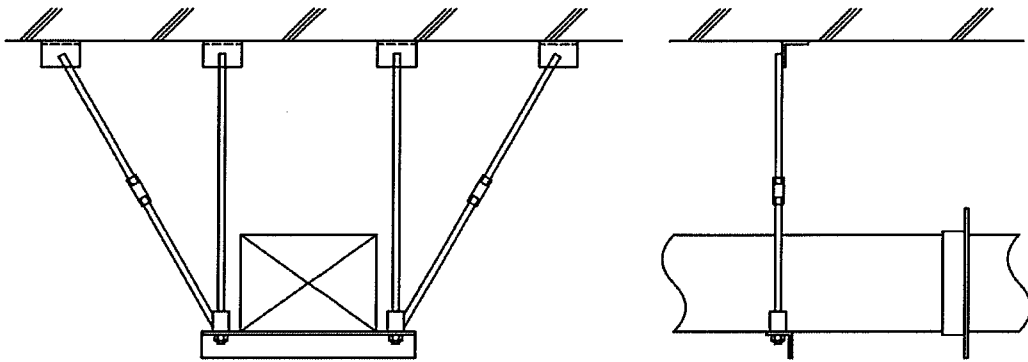
支持構造物は地震荷重、自重による荷重に対して、支持構造物に生ずる応力が弾性域の許容限界を満足するように支持構造物を適切に選定する。



添説設 3-3-2 図 角ダクト自重サポート（ロッド）の例



添説設 3-3-3 図 丸ダクト自重サポート（ロッド）の例



添説設 3-3-4 図 角ダクト水平方向拘束の例

7. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となるダクトの基本仕様、性能、員数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）*

*：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

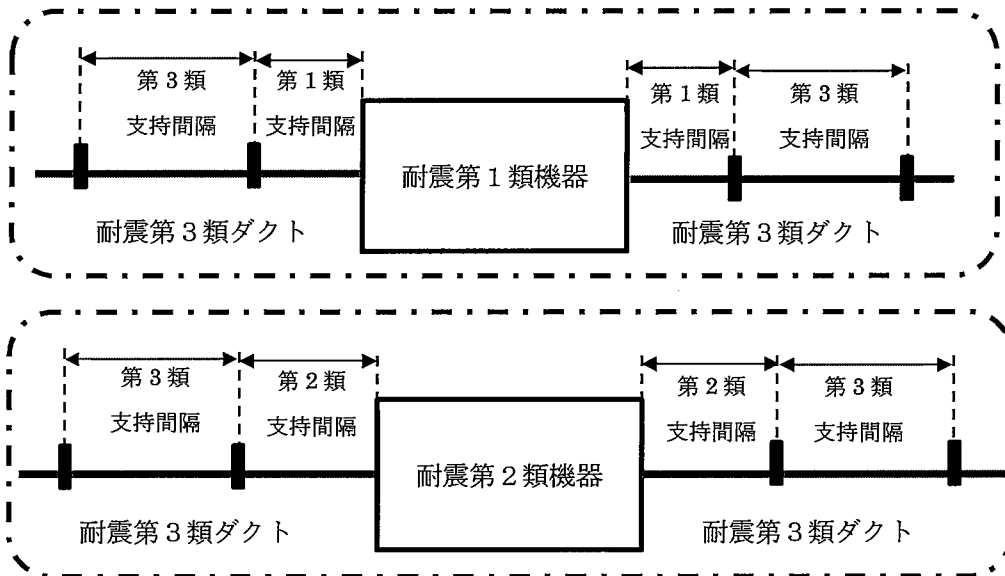
気体廃棄設備の耐震重要度分類の考え方について

1. 波及的影響の考え方

気体廃棄設備において、給排気ダクト・ダンパについては下記のように波及的影響を考慮する。

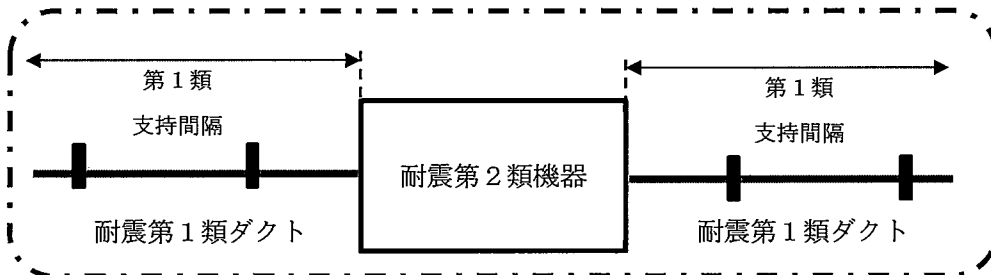
1-1. 耐震重要度分類が上位の機器に、下位のダクトが接続されている場合

耐震重要度分類が上位の機器に接続する箇所から一つ目の支持点までの間隔を、接続する機器の耐震重要度分類と同等として評価・設計をした。



1-2. 耐震重要度分類が下位の機器に、上位の配管が接続されている場合

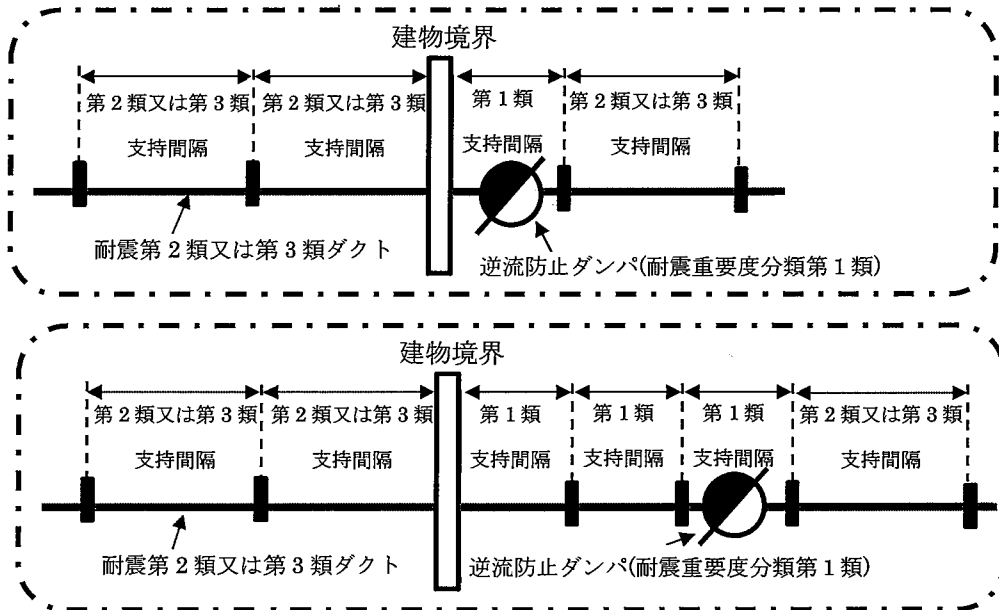
耐震重要度分類が下位の機器に接続する上位の配管は、上位の地震力で評価・設計をする。



2. 建物境界部分の考え方

気体廃棄設備において、建物及び逆流防止ダンパを接続する給排気ダクト・ダンパについては、建物の耐震重要度分類と同等として評価・設計をした。

建物境界部の標準支持間隔法の考え方



設備に対する竜巻防護に関する説明書

(基本方針書)

1. 竜巻防護設計の設計方針

本加工施設の竜巻防護設計は、以下の方針とする。

「原子力発電所の竜巻影響ガイド」⁽¹⁾（以下「竜巻ガイド」という。）を参考に算出した本加工施設が立地する地域での竜巻規模は、稀に発生する竜巻として年超過確率 10^{-4} に相当する風速は 41m/s であり、藤田スケールの F1 (33~49m/s) にあたる。このため、設計評価用竜巻として藤田スケールの F1 竜巻 (風速 49m/s) を設定する。設計評価用竜巻に対し、建物の壁及び屋根は損傷しないため、建物内の設備・機器に風圧力の作用を考慮する必要はなく、設備・機器の防護設計を要しない。

また、更なる安全裕度の向上策確認用の竜巻として、藤田スケールの F3 の最大風速 (92m/s) を設定する。この竜巻に対し、一部の建物の壁及び屋根は損傷するため、損傷箇所を經由する風の吹き込みに対して、建物内部の床、壁により設備・機器を防護する設計とするか、設備・機器に直接風圧力が作用する場合は、それら設備・機器の固定が失われないことを確認する。

1.1 評価対象

更なる安全裕度の向上策確認用の F3 竜巻に対し、新規基準に基づき受けた事業許可より、鉄筋コンクリート造（以下、「RC 造」という。）又は鉄骨鉄筋コンクリート造（以下、「SRC 造」という。）の建物は健全であることから、これらの建物に内包される設備・機器は、建物により竜巻から防護される。

RC 造及び SRC 造以外の建物は、更なる安全裕度の向上策確認用の竜巻に対し屋根が損傷するおそれがあるため、これらの施設の設備・機器については竜巻の影響を考慮する。そのため、施設に内包される設備・機器は建物内部の床、壁により設備・機器を防護する設計とするか、F3 竜巻の影響評価の対象とする。工場棟転換工場、工場棟成型工場*¹、工場棟組立工場、放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所、附属建物第 1 廃棄物処理所、附属建物第 2 廃棄物処理所、附属建物除染室・分析室は F3 竜巻に対して屋根*²が損傷するおそれがある。そのため、これらの施設に内包される設備・機器である、核燃料物質の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理施設、その他の加工施設が影響評価の対象となる。

屋外に設置された設備・機器については、F1 竜巻、F3 竜巻両方に対して、竜巻の影響を考慮する。

*¹：工場棟成型工場 1 階に設置される設備・機器は、F3 竜巻に対しても建物内部の床、壁により防護されるため、設備・機器による防護設計は不要となる。

*²：上記の建物以外で加工棟前室(1)については F3 竜巻により開口部のシャッター及び鉄扉の損傷が想定されるが、これらの損傷も屋根が損傷する場合に含める。

1.2. 評価手法

1.2.1 評価方針

竜巻により設備・機器に作用する設計竜巻荷重に対して評価を実施する。設備と竜巻の位置関係は、竜巻中心から竜巻半径距離離れた風速が最も大きい位置で評価する。F1 竜巻の最大風速 49m/s、F3 竜巻の最大風速 92m/s より、竜巻の特性を竜巻ガイド⁽¹⁾に従い以下のとおりとする。

<F1 竜巻>

$V_{Rm} = 42\text{m/s}$: 最大接線風速

$V_T = 7\text{m/s}$: 移動速度

$R_{Rm} = 30\text{m}$: 最大接線風速半径

<F3 竜巻>

$V_{Rm} = 78\text{m/s}$: 最大接線風速

$V_T = 14\text{m/s}$: 移動速度

$R_{Rm} = 30\text{m}$: 最大接線風速半径

1.2.2. 評価用荷重

(a) 常時作用する荷重

常時作用する荷重としては、持続的に生じる荷重である固定荷重及び積載荷重を考慮する。なお、運転状態により変化する荷重については保守的に考慮しない。

(b) 設計竜巻荷重

風速場のモデルは、屋根のみが損傷するおそれのある建物内でも、安全側に壁がないものとしてフジタモデルを用い、また、風圧力は飛来物と同じ手法で求めた飛行定数を用いて評価した揚力及び抗力を考慮する。風圧力評価は、飛来物評価手法(TONBOS コード)⁽²⁾と同じ考えで評価することとする。具体的には、事業許可と同じ手法により、風によって作用する流体力、揚力を評価し、物体に作用する水平方向荷重及び軸方向荷重をそれぞれ求める。

1.2.3. 許容限界

設計評価用の F1 竜巻の風圧力による荷重及びその他考慮すべき荷重に対し、弾性範囲にとどまることを許容限界とする。このため、耐力を元に許容限界を設定する。この許容限界は、添付説明書一設 3-1-付 1 の短期条件での許容限界となる。

更なる安全裕度の向上策確認として、F3 竜巻の風圧力による荷重及びその他考慮すべき荷重に対しては、次のように許容限界を設定する。水平方向の設計竜巻荷重に対する評価では、設備・機器を固定している据付ボルトが部分的に塑性変形したとしても設備・機器の固定が失われないことを確認するため、据付ボルト部材の引張強さを元に許容限界を設定する。なお、軸方向の設計竜巻荷重に対しては設備・機器が固定されていればよいが、アンカーボルトの軸方向の許容限界については部材の引張強さによる許容引張荷重よりも許容引抜荷重の方が小さいため、アンカーボルトについては許容引抜荷重を許容限界として設定する。また、設備・機器が溶接により固定されている場合は、設備・機器の固定が失われないことを確認するため、部材の引張強さを元に許容限界を設定する(添付説明書一設 4-付 1 参照)。なお、支持部が鉛直方向に固定されていない構造を採用する場合は、対象設備・機器に作用する設計竜巻荷重が自重を超えないことを許容限界として設定する。パネルは、部分的に塑性変形したとしてもその閉じ込め性能を失われないことを確認するため、部材の引張強さを元に許容限界を設定する(添付説明書一設 4-付 1 参照)。

1.2.4 評価の方法

1.2.4.1. 水平方向荷重に対する評価

最初に 1.2.2 項に示す手法にて水平方向の設計竜巻荷重を算出する。設計竜巻荷重を算出するための飛行定数は、対象とする設備・機器の外形形状の面積、質量より設定する。

水平方向の設計竜巻荷重により設備・機器を固定している据付ボルトに発生する応力を「横方向の設計竜巻荷重/据付ボルトの総断面積」により求め、それが許容限界以下であることを確認する。

なお、耐震計算では、耐震重要度分類に応じた入力荷重に対する発生応力を算出し、耐震計算での許容限界以下であることを確認している。よって、設計竜巻荷重が地震時の荷重より小さい場合、設計竜巻荷重による発生応力は耐震計算結果に包含されるため、発生応力を評価することなく、耐風圧設計であることを確認できる。

1.2.4.2. 軸方向荷重に対する評価

1.2.2 項に示す手法にて、軸方向の設計竜巻荷重を算出する。軸方向の設計竜巻荷重により据付ボルトに生じる引抜荷重は、「軸方向の竜巻荷重－（自重＋積載荷重）」となることから、これにより据付ボルトに発生する引抜応力又は荷重が許容限界以下であることを確認する。

1.2.4.3. パネルに対する評価

1.2.4.1 項及び 1.2.4.2 項にて算出した設計竜巻荷重をもとにパネルに作用する圧力を算出する。圧力が作用した際のパネルの変形を板の曲げと考え、発生応力が許容限界以下であることを確認する。

なお、竜巻警報発報時にウランを取り出すことが可能で、夜間休日不在時にウランが内包されない設備・機器は、ウランを飛散防止できるためパネルに対する評価は対象外となる。また、耐震計算で評価した結果を流用し、耐震評価で発生する応力を地震荷重と設計竜巻荷重との比により算出する応力が 1.2.3 項に示す許容限界以下であることを確認している。このため、耐震評価で槽やパネルといった閉じ込め機能を有する部材を評価している設備・機器については、耐風圧設計である。

1.2.4.4. その他

1.3 項に示す通り、設備を竜巻防護設計である建物に移動させる場合、当該設備は建物にて防護されるため、竜巻評価の対象とならない。

1.3 その他の竜巻対策

(1) ワイヤによる固縛

添説設 4-1-1 表に示す設備・機器については、設備・機器に取り付けたワイヤを介してアンカーボルト等で固定する。この管理について保安規定に規定する。

添説設 4-1-1 表 ワイヤにより固定する設備・機器

安全機能番号	機器名
{589}	燃料棒構内運搬車
{808}	ドラム缶傾転機
{923}	保安秤量器（分析 1）
{923}	保安秤量器（分析 2）

(2) 固縛治具による固縛

{818} 廃棄物貯蔵設備 (1)、{782} 第 1 廃棄物処理所、{801} 第 2 廃棄物処理所、{808} 除染室・分析室にドラム缶を貯蔵する場合は、F3 竜巻により貯蔵中に飛散を防止するために、下記のドラム缶固縛治具で固定する。また、{894} {897} 消火設備可搬消防ポンプは、F1 竜巻及び F3 竜巻による飛散を防止するために、下記の可搬消防ポンプ固縛治具で固定する。

○ドラム缶固縛治具

- ・ワイヤ
- ・アンカーボルト
- ・ドラム缶パレット*
- ・ターンバックル*
- ・連結ボルト*

*：{818} 廃棄物貯蔵設備 (1) において、ドラム缶を 2 段積みにする場合のみ使用

○可搬消防ポンプ固縛治具

- ・アンカーボルト
- ・ベルトラッシング

(3) 竜巻警報発報時の移動制限

粉末容器構内運搬車 {543}、ペレット構内運搬容器 {578} 及び燃料棒構内運搬車 {589} は、移動可能な設計としている。

粉末容器構内運搬車 {543} 及びペレット構内運搬容器 {578} は竜巻警報発報時及び夜間休日不在時には設置場所（F1 及び F3 竜巻に対して健全な建物内）に保管する。また、燃料棒構内運搬車 {589} は竜巻警報発報時及び夜間休日不在時にはボルトで固定する。この管理について保安規定に規定する。

(4) レール、ストッパーによる移動の制限

クレーン {803} {815} {820} の走行部はレール上に乗っており、水平方向の固定はしないが、レールの端部で水平方向の移動は制限されるため、周辺設備への影響を抑える設計である。

2. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表*¹
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）*²

*¹：各設備・機器が参照する仕様表を添説設 4-3-1 表～添説設 4-3-6 表に示す。

*²：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

3. 評価結果のまとめ

1. 2項に示した対象設備に対して、F1 竜巻荷重に対する評価結果を添説設 4-3-1 表に示す。また、F3 竜巻荷重に対する評価結果を添説設 4-3-2 表～添説設 4-3-6 表に示す。いずれの設備も許容限界¹を満足しており、竜巻による設計竜巻荷重に対して設備・機器の固定が失われないことを確認した²。

また、配管が F3 竜巻荷重に耐えるよう標準支持間隔を設定する必要があるが、F3 竜巻荷重による最大発生応力の許容限界に対する裕度は、地震荷重による裕度よりも大きい³。従って、地震荷重に対して標準支持間隔を設定しておけば、F3 竜巻に耐えることができる。

¹ 検定比を算出する際に使用した許容限界を記載している。

² 検定比は発生応力（荷重）を許容限界で除して小数点第 3 位以下を切り上げた値とする。検定比算出に用いた発生応力は小数点以下を切り上げた値、許容限界は規格値もしくは規格値より算出して小数点以下を切り捨てた値とする。

³ 代表として、、スパン長 m、地震加速度 1G の場合、F3 竜巻荷重による最大発生応力は [N/mm²]、許容限界は [N/mm²]（引張強さ）で検定比 となる。地震荷重による最大発生応力は [N/mm²]、許容限界は [N/mm²]（耐力）で検定比 であり、竜巻評価の裕度は耐震評価の裕度に比べて十分大きいことが分かる。

添説設 4-3-1 表 F1 竜巻荷重に対する据付部の評価結果

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm ²]	検定比 [-]	許容限界	発生応力 [N/mm ²]		
表1設-5	モニタリングポスト		-					合格	
		竜巻警報						合格	
		高線量計検出器	832					合格	
		低線量計検出器	832					合格	
表1設-3	窒素ガス供給配管系統	レンジャーボックス(1),(2),(3),(4)	910					合格	(1),(3)で代表
表1設-4	水素ガス供給配管系統	制御盤	915					合格	
		運転室	915					合格	
追表1設-1	非常用アイゼン発電機	切替配電盤	888					合格	
表1建-1-3	消火設備	可燃消防ポンプ(1),(2)	894,897					合格	

添説設 4-3-2 表 F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(核燃料物質の貯蔵施設)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm ²]	検定比 [-]	許容限界	発生応力 [N/mm ²]		
表1設-16	燃料構体内運搬車		589					合格	ワイヤ固定ボルト評価

添説設 4-3-3 表 (1/2) F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(放射性廃棄物の廃棄施設)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm ²]	検定比 [-]	許容限界	発生応力 [N/mm ²]		
表1設-液17	保管棚		778					合格	
表1設-固1	焼却炉		782					合格	(1),(2)で代表
		焼却ライン(フィルタ)	782					合格	
		投入フードボックス	783					合格	
		排出フードボックス	784					合格	
		送風機ファン	788					合格	
		ドラム缶固形器具	-					合格	
表1設-固2	サイクロン		789					合格	
		フードボックス	790					合格	
表1設-固3	フラッシュチャンバ		791					合格	
表1設-固4	イオン交換材混合機		793					合格	
		フードボックス	793					合格	
表1設-固5	イオン交換材成型機		794					合格	
		フードボックス	794					合格	

添説設 4-3-3 表 (2/2) F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(放射性廃棄物の廃棄施設)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向		水平方向		結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm ²]	許容限界 [-]	検定比 [-]	発生応力 [N/mm ²]		
表1設-面8	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	799					合格	
	コンベア		799					合格	
	リフタ		799					合格	本体と架台を合わせて評価
	リフタ架台		799					合格	
	押強		800					合格	
	フードボックス		802					合格	
表1設-面9	破砕機	フードボックス(破砕機)	801					合格	本体と架台を合わせて評価
	破砕機		801					合格	
	破砕機架台		802					合格	
	ドラム缶フード		802					合格	
	投入機		802					合格	
	投入機カバー		802					合格	
	ドラム缶固形治具		-					合格	
表1設-面10	クレーン	クレーン	803					合格	
表1設-面12	超音波洗浄機	超音波洗浄機(1),(2)	805					合格	(2)で代表
表1設-面13	排水中和装置	排水変槽	805					合格	
		中和槽	806					合格	
		ろ液分選機	806					合格	
		ろ液受槽	806					合格	
表1設-面14	分別・解体フード	分別・解体フード	808					合格	
		ドラム缶傾転機	808					合格	ワイヤ固定ボルト評価
		ドラム缶固形治具	-					合格	
表1設-面15	水洗槽	水洗槽	809					合格	
表1設-面16	切斷フード	切斷フード	810					合格	
表1設-面18	乾燥機	乾燥機(1),(2),(3)	813					合格	(2)で代表
表1設-面19	プラスチック装置	プラスチック装置(1),(2)	814					合格	(2)で代表
表1設-面20	クレーン	クレーン	815					合格	
表1設-面23	廃棄物貯蔵設備(1)	ドラム缶固形治具	-					合格	
表1設-面24	ドラム缶ウラン量測定装置	ドラム缶ウラン量測定装置	819					合格	
表1設-面25	クレーン(廃棄物一時貯蔵所)	クレーン	820					合格	

添説設 4-3-4 表 F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(放射線管理施設)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向			結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm ²]	検定比 [-]	許容限界		
表1設-2	エリアモニタ	エリアモニタ Ch-1	829				合格	
		エリアモニタ Ch-2	829				合格	
表1設-3	ハンドフットモニタ	エリアモニタ Ch-7,8	829				合格	
表1設-4	ダストモニタ	ハンドフットモニタ7,8	830				合格	
		集塵機出部 (転換工場ダストモニタ)	831				合格	
		集塵機出部 (成型工場ダストモニタ)	831				合格	
		集塵機出部 (第1廃棄物処理所ダストモニタ)	831				合格	
		サンブラ部 (転換工場ダストモニタ)	831				合格	
		サンブラ部 (成型工場ダストモニタ)	831				合格	
		サンブラ部 (第1廃棄物処理所ダストモニタ)	831				合格	
表1設-5	モニタリングポスト	附電巻盤	-				合格	
		高線量計検出器	832				合格	
		低線量計検出器	832				合格	

添説設 4-3-5 表 F3 竜巻荷重に対する据付部の評価結果(非常用設備、インターロック)

仕様表	機器名	部位名称	安全機能 番号	軸方向			結果	備考
				発生力[N] 発生応力[N/mm ²]	検定比 [-]	許容限界		
表1設-3	窒素ガス供給配管系統	レンジャーバタンク(1),(2),(3),(4)	910				合格	(1),(3)で代表
表1設-4	水素ガス供給配管系統	制御盤	915				合格	
		運転板	915				合格	
表1設-6	溢水供給停止設備(自動)	地震計(転換工場)	920				合格	
		制御盤(転換工場)	920				合格	
表1設-1	非常用ディーゼル発電機	制御盤	888				合格	
表1設-1-3	消火設備 可搬消防ポンプ	可搬消防ポンプ(1),(2)	894,897				合格	

添説設 4-3-6 表 F3 竜巻荷重に対するパネルの評価結果

仕様表	機器名	安全機能 番号	発生応力	許容限界	検定比	結果	備考
表1設-液17	保管棚	778				合格	

4. 参考文献

- (1) 原子力規制委員会 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド 平成 25 年 6 月
- (2) 電力中央研究所報告 竜巻による物体の浮上・飛来解析コード TONBOS の開発 研究報告：N14002 平成 26 年 6 月
- (3) 東京工芸大学 平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究（平成 22 年度）竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究 平成 23 年 2 月
- (4) 日本保全学会 原子力規制関連事項検討会 軽水型原子力発電所の竜巻影響評価における設計竜巻風速および飛来物速度の設定に関するガイドライン 平成 27 年 1 月

竜巻設計で使用する許容限界の設定

1. 竜巻設計で使用する許容限界の設定

竜巻設計で使用する許容限界は、建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（日本建築センター）、鋼構造設計規準 — 許容応力度設計法 —（日本建築学会）、JSME S NJ1-2012（日本機械学会）及び各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会）にもとづき設定する。

2. 据付ボルトの許容限界

水平方向及び軸方向の竜巻設計荷重に対する据付ボルトの評価結果に対する許容限界を添説設4-付1-1表～添説設4-付1-3表にそれぞれ示す。F3 竜巻設計荷重に対しては、設備・機器を固定している据付ボルトが部分的に塑性変形したとしても設備・機器の固定が失われないことを確認するため、据付ボルト部材の引張強さを元に許容限界を設定する。なお、F1 竜巻設計荷重に対しては弾性範囲にとどまることを許容限界とするため、耐力を元に許容限界を設定する。したがって、F1 竜巻設計荷重に対する許容限界は耐震評価の短期条件での許容限界（添付説明書—設3-1-付1参照）と同じである。

添説設4-付1-1表 水平方向F3竜巻設計荷重に対する取付ボルト及びアンカーボルトの許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	せん断応力度	173 [N/mm ²]	鋼構造設計規準、 建築設備耐震設計・施工指針
	せん断応力度	225 [N/mm ²]	JSME S NJ1-2012、鋼構造設計規準、 建築設備耐震設計・施工指針

添説設4-付1-2表 軸方向F3竜巻設計荷重に対する取付ボルトの許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	引張応力度	300 [N/mm ²]	鋼構造設計規準、 建築設備耐震設計・施工指針
	引張応力度	390 [N/mm ²]	JSME S NJ1-2012、鋼構造設計規準、 建築設備耐震設計・施工指針

添説設 4-付 1-3 表 軸方向 F3 竜巻設計荷重に対するアンカーボルトの許容限界
(許容引抜荷重)

材料	種類	許容限界	参照
		3000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		2500 [N]*	建築設備耐震設計・施工指針
		3800 [N]	
		6700 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		9200 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		500 [N]*	建築設備耐震設計・施工指針
		750 [N]	
		750 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		7600 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		9200 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		12000 [N]	建築設備耐震設計・施工指針
		164000 [N]	各種合成構造設計指針・同解説

* : 壁面の場合

3. 部材の許容限界

F3 竜巻設計荷重に対する部材に対する許容限界を添説設 4-付 1-4 表に示す。F3 竜巻設計荷重に対しては、部分的に塑性変形したとしても破断しないことを確認するため、許容限界として引張強さを元に設定する。

添説設 4-付 1-4 表 F3 竜巻設計荷重に対する部材の許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	引張応力度	400 [N/mm ²]	鋼構造設計規準
	せん断応力度	230 [N/mm ²]	鋼構造設計規準

4. パネルの許容限界

F3 竜巻設計荷重に対するパネルに対する許容限界を添説設 4-付 1-5 表に示す。F3 竜巻設計荷重に対しては、部分的に塑性変形したとしても破断しないことを確認するため、許容限界として引張強さを元に設定する。

添説設 4-付 1-5 表 F3 竜巻設計荷重に対するパネルの許容限界

材料	種類	許容限界	参照
	曲げ応力度	400 [N/mm ²]	鋼構造設計規準

設備の溢水による損傷の防止に関する説明書

(基本方針書)

1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第十一条及び「加工施設の技術基準に関する規則」第十二条にて適合することが要求されている事項に対し、安全機能を有する施設において施設内での溢水の発生によりその安全機能を損なうおそれがある場合に、防護処置その他の適切な処置を講じることを説明するものである。

2. 溢水等による損傷防止の設計方針

加工施設内で溢水の発生を想定しても、加工施設の閉じ込め、臨界防止の安全機能を損なわないようにするとともに、溢水による火災の発生を防止するため、以下の設計とする。具体的な設計事項を4章に示す。

① 閉じ込めの観点

- ・第1種管理区域の境界から外部へ溢水が流入出しない設計とする。なお、第2種管理区域では、密封したウランを取り扱うため汚染がないことから、第2種管理区域からの溢水の漏えい防止に関しては考慮しない。
- ・建物内の負圧を維持するため、被水又は没水により気体廃棄物の廃棄設備（以下「排気設備」という）の機能を喪失しない設計とする。

② 臨界防止の観点

- ・ウランを内包する設備・機器が、被水又は没水によって臨界とならない設計とする。

③ 火災の発生防止の観点

- ・被水又は没水による設備・機器における電気火災の発生を防止する設計とする。

④ 全般

- ・溢水源となる配管は、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150ガル=0.15G）を検知した時点で、送液を停止する設計とする。

3. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

本申請対象のうち溢水影響評価対象となる設備・機器を添付説明書―設 5（設備）付録 1 に示す。

なお、溢水防護区画の設定及びその溢水水位の評価結果は、第 2 回設工認申請書（原規規発第 1908096 号にて認可済）の添付説明書-建 6、第 4 回設工認申請書（原規規発第 2003279 号にて認可済）の添付説明書-建 6、第 6 回設工認申請書（原規規発第 2102254 号にて認可済）の添付説明書-建 8 及び第 7 回設工認申請書（本申請書）の添付説明書-建 7 からの引用である。

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表*¹
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）*²

*1：各設備・機器が参照する仕様表番号を添付説明書―設 5（設備）付録 1 に示す。

*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

4. 適合性の説明

本章では、3章で示した対象設備について、事業許可で示した設計方針に基づき以下の技術基準への適合性を示す。

・加工施設の技術基準に関する規則第十二条

(加工施設内における溢水による損傷の防止)

第十二条 安全機能を有する施設は、加工施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。

◆ 事業許可の設計方針

事業許可で示した設計方針（「添付書類 I-1 事業許可との対応」に示す、第二条 2-11、2-12 および第十一条 11-1～11-21）のうち、本申請対象設備について該当する以下の項目に基づいて本申請対象設備の技術基準適合性を示す。

- ・核的制限値を設定する設備・機器は内部溢水に対し没水しない設計(2-11)
- ・溢水源となる配管は、耐震重要度分類第 1 類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150 ガル=0.15G）を検知した時点で、必要に応じて、供給を停止する設計（11-1）
- ・被水又は没水により排気設備の機能が喪失しない設計（11-3）
- ・被水又は没水によって臨界とならない設計(11-4)
- ・被水又は没水による電気火災の発生を防止する設計(11-5)
- ・被水による電気火災の発生を防止するため、被水防止カバー又は配線用遮断器を設置する設計(11-9)
- ・蒸気配管からの蒸気漏えいに対して、地震感知に連動して自動的に供給を停止する遮断弁を設置する設計(11-10)
- ・形状寸法又は質量を管理する設計で、ウランに水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定した設計又は水の浸入を想定しないウランの減速度を管理する設計(11-11)
- ・設備高さを没水許容高さより高くする設計（11-15）
- ・幹線用ケーブルの制御盤は没水しない設計、それ以外の制御盤は配線用遮断機を設置する設計(11-16)
- ・防護区画内の堰内の必要な箇所に堰漏水検知警報設備を設置する(11-17)
- ・工業用水、水道水、冷却水、純水及び空調用水の配管は、地震感知に連動して遮断弁が自動的に閉止又は送液ポンプが自動停止する設計(11-18)
- ・遮断弁及びその周辺の配管は、1.0G の水平地震力に対して弾性範囲となる設計(11-19)

上記を踏まえて、対象設備における臨界の防止、火災発生の防止及び閉じ込め機能の維持の各安全機能を確保するための設計内容を以下に説明する。

4. 1 臨界の防止

事業許可で示した設計方針との対応を踏まえ、溢水防護対象設備・機器の臨界防止に係わる設計内容を以下に示す。各設計番号に対応する設備の溢水防護区画、通常ウランが存在する最低部の高さ、臨界防止の処置方法を添説設 5-4. 1-1 表及び 5-4. 1-2 表に示す。

なお、各設備の堰は溶液漏えい時の拡大防止設備であること、また保安秤量器については、秤量対象容器等の対象物で臨界を管理しており、秤量作業中は常に作業者が介在していることから、いずれも臨界防止に対する溢水影響評価の対象外とする。

核的制限値を設定する設備・機器は、内部溢水に対し没水しない設計とする。(2-11)
臨界防止の観点から、核燃料物質を内包する設備・機器が、被水又は没水によって臨界とならない設計とする。(11-4)

➤ ①[12.1-設 1]

形状寸法を管理する設備・機器であるろ過器（化学処理施設）や棚搬入コンベア（核燃料物質の貯蔵施設）などは、水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定した形状寸法を設定することで、被水又は没水による臨界のおそれがない設計とする。(11-4)

➤ ②[12.1-設 2]

ウラン質量を管理する設備・機器であるシリンダ洗浄装置（化学処理施設）や洗浄残渣乾燥機（核燃料物質の貯蔵施設）などは、水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定したウラン質量を設定することで、被水又は没水による臨界のおそれがない設計とする。なお、シリンダ洗浄棟の洗浄室及び沈殿槽室においては、水の浸入を考慮し、最適減速度状態を想定したウラン質量を両部屋全体で合算管理することで、被水又は没水による臨界の恐れがない設計とする。(11-4)

➤ ③[12.1-設 3]

核的制限値を設定する設備・機器は、内部溢水に対して没水しないようにウランが存在する部位を防護区画内で想定される溢水水位より高く設置するか、ウランが存在する部位への水の浸入がないよう容器やケーシング等で覆う設計とする。(2-11)(11-4)

上記設計番号の対象設備は、添説設 5-4. 1-1 表及び 5-4. 1-2 表の臨界防止の処置方法に示す①、②、③に対応する。

ウランを内包する設備・機器は、形状寸法又は質量を管理する設計でウランに水の浸入を考慮し最適減速状態を想定した設計とするか、ウランに水の浸入を想定しないウランの減速度を管理する設計とする。(11-11)

ウランを内包する設備・機器に対して設定する核的制限値を、添付説明書一設 1 の[4.1-設 1]に示す。

添説設 5-4. 1-1 表 溢水防護対象設備・機器及び臨界防止処置方法
[化学処理施設]

設置場所		防護対象 機器名	溢水防護 区画番号 及び 溢水水位*1	通常ウラン 存在部高さ (mm)	臨界防止 処置方法
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	洗浄室	シリンダ洗浄装置 シリンダ検査装置			②*2③
		洗浄液受槽(1)			②*2③
	沈殿槽室	洗浄残渣沈殿槽(1)、(2)			②*2③
		ろ過器			①③
		遠心分離機			②*2③
		液受槽			②*2③

- *1：溢水防護区画及び溢水水位の設定根拠については第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。
*2：シリンダ洗浄棟の洗浄室及び沈殿槽室は両部屋全体で臨界のおそれがないウラン質量を合算管理する。
*3：シリンダ洗浄棟1階の溢水水位の基準とするF.L.0からのウラン存在部高さ（図イ配-1参照）。

添説設 5-4. 1-2 表 溢水防護対象設備・機器及び臨界防止処置方法
[貯蔵施設]

設置場所		防護対象 機器名	溢水防護 区画番号 及び 溢水水位*1	通常ウラン 存在部高さ (mm)	臨界防止 処置方法
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	沈殿槽室	洗浄残渣コンベア			②*2③
		チャッキングリフト*4			①③
付属建物 シリンダ洗浄棟 (地階)	貯蔵室(3)	洗浄残渣貯蔵棚 (1)、(2)、(3)			②*3③
		棚搬入コンベア			①③
		SUS容器用台車(5)			①③
		洗浄残渣明替 フードボックス			②③
		洗浄残渣乾燥機			②③
		回転混合機 (金属容器(粉末)混合)			①③

- *1：溢水防護区画及び溢水水位の設定根拠については第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。
*2：シリンダ洗浄棟の洗浄室及び沈殿槽室は両部屋全体で臨界のおそれがないウラン質量を合算管理する。
*3：棚は複数容器を保管するため質量制限で管理（添付説明書-設1-2）。
*4：SUS容器（ウランを内包）はチャッキングリフトにより1階と地階を上下するが、ここでは溢水評価上より厳しい1階での評価を示す（図へ設-23(2/2)参照）。
*5：シリンダ洗浄棟の地階に溢水源は無いが1階からの流れ込みがある。
*6：シリンダ洗浄棟1階の溢水水位の基準とするF.L.0からのウラン存在部高さ（図へ配-4参照）。
*7：シリンダ洗浄棟地階の溢水水位の基準とするF.L.0からのウラン存在部高さ（図へ配-4参照）。
*8：ウランが存在する部位への溢水の浸入がないよう容器やケーシングで覆う構造とする。

4. 2 火災の防止

溢水防護対象設備・機器の溢水による電気火災防止に係わる設計について説明する。各設計番号に対応する設備の溢水防護区画、電気火災防止方法を添説設 5-4. 2-1～5-4. 2-6 表に示す。
なお、気体廃棄設備(4)の電気火災防止については4. 4項で説明する。

被水又は没水による設備・機器における電気火災の発生を防止する設計とする。(11-5)
被水による設備・機器の電気火災の発生を防止するため、配線用遮断器を設置する。 被水による設備・機器における電気火災の発生を防止するため、被水防止カバーを設置するか、配線用遮断器を設置する設計とする。(11-9)
使用電圧が高い幹線動力用ケーブルに接続する制御盤の設備高さについては、設備高さを没水許容高さより高くする設計とし、それ以外の制御盤は配線用遮断器を設置する設計とする。(11-16)

溢水防護区画に設置する電気を使用する設備・機器は、被水又は没水による電気火災の発生を防止するため、以下の設計としている。

➤ ④[12.1-設 7]

水配管等の破断や消火水による被水及び没水が原因による、電気系統を有する設備・機器の短絡火災の発生を防止するため、溢水防護区画に設置する設備・機器の動作制御に使用する制御盤又は分電盤に、電気系統に異常な過電流が流れたときに電路を開放し電源供給を遮断する配線用遮断器を設置する。(11-5)(11-9)(11-16)

➤ ⑤[12.1-設 8]

付属建物除染室・分析室の除染室(2)に設置する分別・解体フードについては、その構成機器であるドラム缶傾転機がバッテリーで駆動するため、バッテリーが被水しないようにバッテリーを覆う構造とする。(11-5)(11-9)

添説設 5-4. 2-1 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[化学処理施設]

設置場所		溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	洗浄室	7-1-2	シリンダ洗浄装置 シリンダ検査装置	④
			堰 (シリンダ洗浄装置)	④
			スクラバ	④
			洗浄液受槽(1)	④
			洗浄液受槽(2)	④
			クレーン (洗浄室)	④
	沈殿槽室		洗浄残渣沈殿槽(1)、(2)	④
			遠心分離機	④
			液受槽	④

*1: 溢水防護区画の設定については第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

添説設 5-4. 2-2 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[貯蔵施設]

設置場所		溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	沈殿槽室	7-1-2	洗浄残渣コンベア	④
			チャッキングリフト	④
付属建物 シリンダ洗浄棟 (地階)	貯蔵室(3)	7-2*2	棚搬入コンベア	④
			洗浄残渣明替フードボックス 洗浄残渣乾燥機	④
			回転混合機 (金属容器(粉末)混合)	④

*1: 溢水防護区画の設定については第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

*2: シリンダ洗浄棟の地階に溢水源は無いが1階からの流れ込みがある。

添説設 5-4. 2-3 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[放射性廃棄物の廃棄施設（液体廃棄物）]

設置場所		溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
附属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	廃液処理室	7-1-2	廃液貯槽（洗浄工程）	④
			沈殿槽	④
			遠心ろ過機	④
			液受槽(1)	④
			液受槽(2)	④
			集水槽(チェック) (1)、(2)	④
			イオン交換塔 (1)、(2)	④
			液受槽(3)	④
			乾燥機	④
			廃液貯槽(チェック) (1)、(2)	④
			廃液処理室回収ピット	④
	堰（廃液貯槽（洗浄工程））	④		
測定室		測定室回収ピット	④	
放射線管理棟 (1階)	廃棄物 一時貯蔵所	3	受容器	④

*1：溢水防護区画の設定については、第4回設工認申請書の添付説明書-建6及び第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

添説設 5-4.2-4 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[放射性廃棄物の廃棄施設 (固体廃棄物)]

設置場所		溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
附属建物 第1廃棄物処理所 (1階)	廃棄物処理室	6	焼却炉	④
			イオン交換材混合機	④
			イオン交換材成型機	④
			ピット	④
附属建物 第2廃棄物処理所 (1階)	廃棄物 プレス室	7-1-1	高性能エアフィルタ用 廃棄物プレス	④
			破砕機	④
			クレーン (第2廃棄物処理所)	④
附属建物 除染室・分析室 (1階)	除染室(2)	2	超音波洗浄機 (1)、(2)	④
			廃水受槽、中和槽、 遠心分離機、ろ液受槽	④
			分別・解体フード	⑤
			排水受槽	④
			乾燥機 (1)、(2)、(3)	④
			ブラスト装置 (1)、(2)	④
			クレーン (除染室(2))	④
放射線管理棟 (1階)	廃棄物缶詰室	3	ドラム缶用廃棄物プレス	④
			切断機 (1)、(2)	④
	廃棄物 一時貯蔵所	3	ドラム缶ウラン量測定装置	④
			クレーン (廃棄物一時貯蔵所)	④

*1: 溢水防護区画の設定については、第4回設工認申請書の添付説明書-建6及び第6回設工認申請書の添付説明書-建8を参照。

添説設 5-4. 2-5(1/2)表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[放射線管理施設]

設置場所	溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名*3	電気火災 防止方法
工場棟 転換工場 (2階) 機械室*2	9-1	エアスニファ (工場棟 転換工場) エアスニファ (付属建物 第2核燃料倉庫) エアスニファ (付属建物 除染室・分析室)	④
加工棟 成型工場 (2階) フィルタ室*2	11	エアスニファ (加工棟 成型工場)	
付属建物 第3核燃料倉庫 (2階) フィルタ室*2	8-2	エアスニファ (付属建物 第3核燃料倉庫)	
付属建物 第1廃棄物処理所 (1階) 廃棄物処理室*2	6	エアスニファ (付属建物 第1廃棄物処理所) エアスニファ (付属建物 第2廃棄物処理所) エアスニファ (付属建物 シリンダ洗浄棟)	
工場棟 転換工場 (1階)	2	エリアモニタ Ch-1, 2	④
工場棟 成型工場 (1階)	3	エリアモニタ Ch-3, 4, 5, 6	
工場棟 組立工場 (1階)	4	エリアモニタ Ch-7, 8	

*1: 溢水防護区画の設定については、第2回設工認申請書の添付説明書-建6、第4回設工認申請書の添付説明書-建6、第6回設工認申請書の添付説明書-建8及び本申請書の添付説明書-建7を参照。

*2: 電気火災防護対象となるエアスニファのプロワの位置を記載。工場棟成型工場3階フィルタ室(2)のプロワは溢水防護区画外に設置されているため対象外。(図チ配-1、図チ系-1参照)

*3: エアスニファ(採取口)は加工施設内の第1種管理区域内129ヶ所に設置されている。

添説設 5-4. 2-5(2/2)表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[放射線管理施設]

設置場所	溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名*2	電気火災 防止方法
放射線管理棟 (1階)	3	ハンドフットモニタ 1 ~ 6	④
付属建物 除染室・分析室 (1階)	2	ハンドフットモニタ 7	
付属建物 第2廃棄物処理所 (1階)	7-1-1	ハンドフットモニタ 8	
付属建物 第3核燃料倉庫 (2階)	8-2	ハンドフットモニタ 9	
排気塔 (工場棟 転換工場 (2階))	9-1	転換工場ダストモニタ	④
排気塔 (加工棟 成型工場 (2階))	11	加工棟ダストモニタ	
排気塔 (付属建物 第3核燃料倉庫 (2階))	8-2	第3核燃料倉庫ダストモニタ	
排気塔 (付属建物 第1廃棄物処理所 (1階))	6	第1廃棄物処理所ダストモニタ	

*1: 溢水防護区画の設定については、第2回設工認申請書の添付説明書-建6、第4回設工認申請書の添付説明書-建6、第6回設工認申請書の添付説明書-建8及び本申請書の添付説明書-建7を参照。

*2: 成型工場ダストモニタ及びシリンダ洗浄棟ダストモニタは溢水防護区画外に設置されているため対象外。

添説設 5-4. 2-6 表 溢水による電気火災防止対象設備・機器及び防止方法

[その他の加工施設]

設置場所	溢水防護 区画番号*1	電気火災防止対象 機器名	電気火災 防止方法
工場棟 転換工場 (1階)	1, 2	堰漏水検知警報設備 (転換工場)	④
工場棟 転換工場 (2階、3階)	9-1, 9-2		
工場棟 成型工場 (1階)	3,	堰漏水検知警報設備 (成型工場)	
工場棟 成型工場 (2階、3階)	10-1, 10-2		
加工棟 成型工場 (1階、2階)	5, 11	堰漏水検知警報設備 (加工棟)	
放射線管理棟 (1階)	3	堰漏水検知警報設備 (放射線管理棟)	
付属建物 除染室・分析室 (1階)	2	堰漏水検知警報設備 (除染室・分析室)	
付属建物 第2核燃料倉庫 (1階)	2	堰漏水検知警報設備 (第2核燃料倉庫) *2	
付属建物 第3核燃料倉庫 (1階、2階)	8-1, 8-2	堰漏水検知警報設備 (第3核燃料倉庫)	
付属建物 第1廃棄物処理所 (1階)	6	堰漏水検知警報設備 (第1廃棄物処理所)	
付属建物 第2廃棄物処理所 (1階)	7-1-1	堰漏水検知警報設備 (第2廃棄物処理所)	
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階、地階)	7-1-2, 7-2*3	堰漏水検知警報設備 (シリンダ洗浄棟)	
付属建物 シリンダ洗浄棟 (地下)	7-2*3	保安秤量器 (シリンダ1)、(シリンダ3)	④
付属建物 シリンダ洗浄棟 (1階)	7-1-2	保安秤量器 (シリンダ2)	
付属建物 除染室・分析室 (1階)	2	保安秤量器 (分析1)、(分析2)	

*1：溢水防護区画の設定については、第2回設工認申請書の添付説明書-建6、第4回設工認申請書の添付説明書-建6、第6回設工認申請書の添付説明書-建8及び本申請書の添付説明書-建7を参照。

*2：除染室・分析室(溢水源あり)から第2核燃料倉庫前室を経由して、隣接する第2核燃料倉庫(溢水防護区画外)への溢水流れ込みを防止する堰に漏水検知警報設備を設置する。

*3：シリンダ洗浄棟の地階に溢水源は無いが1階からの流れ込みがある。

4. 3 閉じ込め機能の維持

地震起因による破損を想定する溢水源のうち、水配管等のユーティリティ配管からの溢水量の抑制に対する設計について説明する。

なお、気体廃棄設備(4)の溢水による機能喪失防止については4. 4項で説明する。

溢水源となる配管は、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150ガル=0.15G）を検知した時点で、必要に応じて、供給を停止する設計(11-1)
蒸気配管からの蒸気漏えいに対して、地震感知に連動して自動的に供給を停止する遮断弁を設置する設計(11-10)
工業用水、水道水、冷却水、純水及び空調用水の配管は、地震感知に連動して遮断弁が自動的に閉止又は送液ポンプが自動停止する設計(11-18)
遮断弁及びその周辺の配管は、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計(11-19)

➤ [12.1-設 15]

管理区域内の漏水拡大防止のため、漏水を検知して管理区域内への水供給を停止する{918}漏水インターロックを設置する。(11-1) (11-18)

➤ [12.1-設 16]

溢水源となる、工業用水及び水道水の配管には遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、これらの遮断弁を閉止する{917}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。また、溢水源となる冷却水、純水、アンモニア水及び空調用水に関しては、地震を検知した時点で、これらの溢水に繋がる送液ポンプを停止する{917}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。(11-1) (11-18)

➤ [12.1-設 17]

地震時においても手動で溢水源を遮断できるように、工業用水及び水道水の配管に1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる手動遮断弁を設置する。(11-19)

➤ [12.1-設 18]

地震時に蒸気の供給を停止できるように、蒸気の供給配管に1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、この遮断弁を閉止する{920}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。(11-1) (11-10) (11-19)

第1種管理区域を設定している建物内での溢水発生を検知し、建物外への溢水の漏えいを防止するため以下の設計とする。

防護区画内の堰内の必要な箇所堰漏水検知警報設備を設置する。(11-17)

➤ [5.6.1-建 2(2次)], [5.6.1-建 3(4次)], [12.1-建 3(6次)], [12.1-建 3]

溢水防護区画の境界あるいは他の防護区画との境界に設置する緊急対策設備(3)（堰（内部溢水止水用））に、{835} {839} {846} {849} {853} {857} {860} {867} {871} {875} 堰漏水検知警報設備を設置する。(11-17)

堰漏水検知警報設備の具体的な設置場所を図り配-2 に示す。

4. 4 気体廃棄設備の溢水による損傷防止

付属建物第3核燃料倉庫の気体廃棄設備(4)を対象に、溢水による機能喪失防止及び電気火災防止に対する設計について説明する。

なお、第3核燃料倉庫は消火のための放水が無い事、2階の溢水源となる水配管は更衣室内にあり、フィルタ室と更衣室は壁で仕切られている事から、フィルタ室に設置する設備・機器への被水は無い(添付説明書-建7)。

被水又は没水により排気設備の機能を喪失しない設計とする。(11-3)

排気設備(排風機、制御盤)は没水による影響を受けないよう、設備高さを没水許容高さより高くする設計とする。(11-15)

➤ [12.1-設11]

気体廃棄設備(4)を構成する排気設備(排気ファン、制御盤、高性能エアフィルタ)は、没水により排気設備の機能を喪失しないよう、設備高さを溢水水位より高くする設計とする。

被水又は没水による設備・機器における電気火災の発生を防止する設計とする。(11-5)
--

被水による設備・機器の電気火災の発生を防止するため、配線用遮断器を設置する。 被水による設備・機器における電気火災の発生を防止するため、被水防止カバーを設置するか、配線用遮断器を設置する設計とする。(11-9)
--

使用電圧が高い幹線動力用ケーブルに接続する制御盤の設備高さについては、設備高さを没水許容高さより高くする設計とし、それ以外の制御盤は配線用遮断器を設置する設計とする。(11-16)
--

➤ [12.1-設7]

水配管等の破断による没水を原因とする、電気系統を有する設備・機器の短絡火災の発生を防止するため、気体廃棄設備(4)の制御盤及び分電盤に、電気系統に異常な過電流が流れたときに電路を開放し電源供給を遮断する配線用遮断器を設置する。

設備・機器の溢水影響評価対象一覧(1/2)

施設区分	設置場所 (階層)	管理区域 区分+2	溢水防護 区画番号	溢水源 有無	安全機能 番号+1	耐震 重要度分類+1	溢界防止 措置方法	機器名	仕様表 番号									
化学処理施設 (ウラン回収設備(第4系列))	付属建物 シリンダ洗浄棟(1F) 洗浄室	第1種	7-1-2	有	249	第1類	質量制限	シリンダ洗浄装置	表イ設-1									
					250	第1類	-	シリンダ検査装置	表イ設-2									
					251	第3類	-	堰(シリンダ洗浄装置)	表イ設-3									
					252	第3類	-	スクラバ	表イ設-4									
					253	第3類	-	洗浄液受槽(1)	表イ設-5									
					254	第1類	質量制限	洗浄液受槽(2)	表イ設-6									
					255	第3類	-	クリーン(洗浄室)	表イ設-7									
					256	第3類	-	洗浄残渣沈殿槽(1),(2)	表イ設-8									
					257	第3類	-	ろ過機	表イ設-9									
					258	第3類	質量制限	遠心分離機	表イ設-10									
核燃料物質の貯蔵施設 (洗浄残渣貯蔵設備)	付属建物 シリンダ洗浄棟(1F) 沈殿槽室	第1種	7-1-2	有	259	第1類	質量制限	洗浄残渣貯蔵槽(1),(2)	表ヘ設-20									
					260	第3類	形状寸法制限	ろ過機	表ヘ設-21									
					261	第1類	質量制限	遠心分離機	表ヘ設-22									
					262	第1類	質量制限	液受槽	表ヘ設-23									
					263	第1類	質量制限	液受槽	表ヘ設-24									
					核燃料物質の貯蔵施設 (洗浄残渣貯蔵設備)	付属建物 シリンダ洗浄棟(1B) 貯蔵室(3)	第1種	7-2	無+4	598	第1類	形状寸法制限 質量制限	洗浄残渣貯蔵槽(1),(2),(3)	表ヘ設-25				
										付属建物 シリンダ洗浄棟(1F) 沈殿槽室	第1種	7-1-2	有	599	第1類	質量制限	洗浄残渣コンベア	表ヘ設-26
														600	第1類	形状寸法制限	チャッキングリフト	表ヘ設-27
														601	第1類	形状寸法制限	搬入コンベア	表ヘ設-28
														602	-	形状寸法制限	SUS容器用台車(5)	表ヘ設-29
604	第2類	質量制限	洗浄残渣明替フードボックス	表ヘ設-30														
605	第2類	質量制限	洗浄残渣乾燥機	表ヘ設-31														
核燃料物質の貯蔵施設 (洗浄残渣貯蔵設備)	付属建物 シリンダ洗浄棟(1B) 貯蔵室(3)	第1種	7-2	無+4	606	第2類	形状寸法制限	回転混合機(金属容器(粉末)混合)	表ヘ設-32									
					付属建物 第3核燃料倉庫(2F) フィルタ室	第1種	8-2	有	666	-	-	給気ファン (貯蔵室(1), 備品室, 貯蔵室(2), フィルタ室給気系統)	表ト設-気1					
									667	第3類	-	給気ファン (作業室(1), 更衣室, シャワー室給気系統)	表ト設-気2					
									675	第3類	-	排気ファン (貯蔵室(1), 備品室, 貯蔵室(2), フィルタ室室内排気系統)	表ト設-気3					
									666	-	-	排気ファン (作業室(1), 更衣室, シャワー室内排気系統)	表ト設-気4					
									668	第2類	-	排気ファン (作業室(1), 更衣室, シャワー室内排気系統)	表ト設-気5					
678	第3類	-	排気ファン (作業室(1)局所排気系統)	表ト設-気6														
液体廃棄物の廃棄設備 (気体廃棄設備(4))	付属建物 第3核燃料倉庫(2F) フィルタ室	第1種	8-2	有	669	第2類	-	高性能エアフィルタ (貯蔵室(1), 備品室, 貯蔵室(2), フィルタ室室内排気系統)	表ト設-気7									
					666	-	-	高性能エアフィルタ (作業室(1), 更衣室, シャワー室内排気系統)	表ト設-気8									
					669	第2類	-	高性能エアフィルタ (作業室(1)局所排気系統)	表ト設-気9									
					液体廃棄物の廃棄設備 (廃液処理設備(3))	付属建物 シリンダ洗浄棟(1F) 廃液処理室	第1種	7-1-2	有	727	第3類	-	廃液貯槽(洗浄工程)	表ト設-液1				
										728	第3類	-	沈殿槽	表ト設-液2				
										729	第3類	-	遠心ろ過機	表ト設-液3				
										730	第3類	-	液受槽(1)	表ト設-液4				
										731	第3類	-	液受槽(2)	表ト設-液5				
										732	第3類	-	液受槽(3)	表ト設-液6				
										733	第3類	-	集水槽(チェック)(1),(2)	表ト設-液7				
735	第3類	-	イオン交換床(1),(2)	表ト設-液8														
736	第3類	-	液受槽(3)	表ト設-液9														
737	第3類	-	乾燥機	表ト設-液10														
液体廃棄物の廃棄設備 (保管廃棄設備)	付属建物 シリンダ洗浄棟(1F) 測定室	第1種	7-1-2	有	738	第3類	-	廃液貯槽(チェック)(1),(2)	表ト設-液11									
					739	第3類	-	廃液貯槽(チェック)(1),(2)	表ト設-液12									
					740	第3類	-	廃液処理室回収ピット	表ト設-液13									
					741	第3類	-	堰(廃液貯槽(洗浄工程))	表ト設-液14									
					742	第3類	-	測定室回収ピット	表ト設-液15									
					743	第3類	-	受容器	表ト設-液16									
					固体廃棄物の廃棄設備 (焼却設備)	付属建物 第1廃棄物処理所(1F) 廃棄物処理室	第1種	6	有	780	第3類	-	焼却炉	表ト設-固1				
										781	第3類	-	イオン交換材混合機	表ト設-固2				
										782	第2類	-	イオン交換材成型機	表ト設-固3				
										783	第2類	-	ピット	表ト設-固4				
784	第2類	-		表ト設-固5														
785	第3類	-		表ト設-固6														
786	第3類	-																
787	第3類	-																
788	第3類	-																
793	第3類	-																
794	第3類	-																
795	第3類	-																
796	第3類	-																

設備・機器の溢水影響評価対象一覧(2/2)

施設区分	設置場所 (階層)	管理区域 区分*2	溢水防護 区画番号	溢水源 有無	安全機能 番号*1	耐震 重要度分類*1	臨界防止 措置方法	機器名	仕様表 番号	
固体廃棄物の廃棄設備 (固体廃棄物処理設備)	付属建物 第2廃棄物処理所(1F) 廃棄物プレス室	第1種	7-1-1	有	799	第2類	-	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	表ト設-固8	
					800	第2類				
					801	第3類				
					802	第2類				
	803	第3類	-	クレーン(第2廃棄物処理所)	表ト設-固10					
804	第3類	-				ドラム缶用廃棄物プレス	表ト設-固11			
805	第3類							-	超音波洗浄機(1),(2)	表ト設-固12
806	第3類									
807	第3類									
808	第3類	-	排水受槽	表ト設-固17						
811	第3類									
812	第3類									
813	第3類				-	乾燥機(1),(2),(3)	表ト設-固18			
814	第3類									
815	第3類									
817	第3類	-	切断機(1),(2)	表ト設-固22						
819	第3類				-	ドラム缶用ラジオ測定装置	表ト設-固24			
820	第3類									
828	第3類							-	エアシニア(工場棟 転換工場) エアシニア(付属建物 第2核燃料倉庫) エアシニア(付属建物 除染室・分析室) エアシニア(加工棟 成型工場) エアシニア(付属建物 第3核燃料倉庫) エアシニア(付属建物 第1廃棄物処理所) エアシニア(付属建物 第2廃棄物処理所) エアシニア(付属建物 シリンダ洗浄機)	表ト設-1
829	第3類	-	エリアモニタ Ch-1, 2 エリアモニタ Ch-3, 4, 5, 6 エリアモニタ Ch-7, 8	表ト設-2						
830	第3類				-	ハンドフットモニタ 1~6 ハンドフットモニタ 7 ハンドフットモニタ 8 ハンドフットモニタ 9	表ト設-3			
831	第2類									
835	第3類							-	堰漏水検知警報設備(転換工場)	表ト設-2
839	第3類	-	堰漏水検知警報設備(成型工場)							
846	第3類			-	堰漏水検知警報設備(加工棟)					
849	第3類					-	堰漏水検知警報設備(放射線管理棟)			
853	第3類							-	堰漏水検知警報設備(除染室・分析室)	
857	第3類	-	堰漏水検知警報設備(第2核燃料倉庫)							
860	第3類			-	堰漏水検知警報設備(第3核燃料倉庫)					
867	第3類					-	堰漏水検知警報設備(第1廃棄物処理所)			
871	第3類							-	堰漏水検知警報設備(第2廃棄物処理所)	
875	第3類	-	堰漏水検知警報設備(シリンダ洗浄機)							
916	第1類			-	工業用水遮断弁(手動) 水道水遮断弁(手動)					表ト設-5
917	第3類					-	工業用水遮断弁(自動) 水道水遮断弁(自動) 冷却水ポンプ停止インターロック 排水ポンプ停止インターロック アンモニア水ポンプ停止インターロック 空調用水ポンプ停止インターロック			
918	第3類									
919	第1類									
920	第1類									
921	-	積載制限	7-2	無*4	921	-	-	保安秤量器 (シリンダ1), (シリンダ3)	表ト設-7	
923	7-1-2									有
921	-	質量制限	2	有	921	-	-	保安秤量器 (分析1), (分析2)	表ト設-10	
923	2									有

*1: 事業変更許可申請書 表 安全機能を有する施設の安全機能一覧
 *2: 事業変更許可申請書 (添五) - 第0-1回~6回
 *3: エアシニア(採取口) につながるブロウの設置場所を示す
 *4: 地階に溢水源は無いが1階からの流れ込みがある
 *5: 付属建物 第2核燃料倉庫 前室

設備の閉じ込め機能に関する説明書

(基本方針書)

1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第四条及び「加工施設の技術基準に関する規則」第十条にて適合することを要求している事項に対し、加工施設の安全性が損なわれることのないよう、放射性物質を限定された区域に閉じ込める対策を行うことを説明した基本方針書である。

2. 設計方針

放射性物質を限定された区域に閉じ込めるため、閉じ込めの機能に係る施設設計（飛散又は漏えい防止及び拡大防止・影響緩和設計）の基本方針を以下のとおりとする。具体的な設計事項を4章に示す。

(1) 粉末状のウランの取扱設備に関する設計

粉末状のウランの取扱設備に関する設計を以下に示す。

- ・ 粉末状のウランを収納する設備・機器は、閉じ込めに関し、異常の発生防止機能を有する1次バウンダリとしてウランの飛散のない設計とする。
- ・ 粉末状のウランを収納する容器は、パッキンを介した蓋等により飛散のない設計とする。
- ・ 非密封のウランを取り扱うフードボックスは、局所排気系統により、開口部の風速を0.5m/秒以上とするか、その内部を室内に対して9.8Pa以上の負圧を維持できる設計とする。
- ・ 粉末状のウランが比較的多く移行するおそれのある局所排気系統については、公衆の線量を極力低くするため、閉じ込めに関し、事故の拡大防止・影響緩和機能を有する2次バウンダリとして、高性能エアフィルタを2段設置する設計とする。
- ・ 粉末状のウランが室内空气中に漏えいした場合に、その漏えいを検知するため、第1種管理区域内の空气中のウランをエアスニファにより捕集し、放射能濃度を測定・監視する設計とするとともに、定期的に運転員が巡視点検することでその漏えいを早期に検知する設計とする。

(2) 液体状のウラン及び液体廃棄物に関する設計

液体状のウラン及び液体廃棄物の取扱設備に関する設計を以下に示す。

- ・ 液体状のウラン及び液体廃棄物を収納する設備・機器は、閉じ込めに関し、異常の発生防止機能を有する1次バウンダリとしてウランの漏えいを防止するため、収納するウランの形態に応じて耐食性を有する材料を用いる設計とする。また、接液部は必要に応じてライニング等により腐食による漏えいを防止する設計とする。さらに、運転条件において漏えいのない設計とする。液体状のウラン及び液体廃棄物の貯槽で上部に開口部がある場合、オーバーフローによる漏えいを防止するため、それらの貯槽に液位計を設置し、液位異常を運転員に知らせる警報設備を設置する設計とし、液体状のウランの貯槽のうち運転員による停止動作に期待できないものには、液位異常の検知に連動し、給液を自動的に停止するインターロック機構を設置する設計とする。
- ・ 液体状の放射性物質を取り扱う施設では、当該放射性物質が施設外へ漏えいするおそれがある場合には、想定される漏えい量を考慮し、施設外への漏えいを防止するための堰又は段差を設け、漏えいを検知するために堰漏水検知警報設備を設けることとする。また、周辺監視区域外へ管理されない排水を排出する排水路の上には、第1種管理区域の床面を設けないように設計する。
- ・ 廃液の処理工程にウラン溶液が流出することを防止する設計とする。
- ・ 排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後、排水口から専用排水管により海洋

へ放出する。

(3) その他設備設計

その他設備に関する設計を、以下に示す。

- ・ ウラン粉末等の運搬は、飛散又は漏えいがない所定の容器に収納して行うことを管理する設計とする。ウランを搬送する設備は、ウランを搬送する能力を有する設計とし、搬送するための動力の供給が停止した場合に、ウランを安全に保持できる設計とする。
- ・ 気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器については逆止弁、液封等を設け、放射性物質を内包しない設備・機器への逆流による拡散を防止する設計とする。
- ・ 第1種管理区域の室内空気は、ウラン粉末が室内に漏えいした場合に備え、高性能エアフィルタ、排気ファン及びダクトから構成される室内排気システムにより排気し、空気中のウランを除去する設計とする。なお、排気システムの一部については、高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環給気を行うシステムを設ける設計とする。ただし、作業環境中の空気中のウラン濃度に異常が発生した場合は、再循環給気を中止し、手動によりワンスルー方式に切り換える。
- ・ 給気ファンと排気ファンとの間にインターロック機構を設け、排気ファンが運転されない限り給気ファンが運転されない設計及び排気ファンが停止した時に給気ファンが停止する設計とする。
- ・ なお、局所排気システムについては、外部電源が喪失した場合には非常用ディーゼル発電機による給電を行い、第1種管理区域の負圧維持ができる設計とする。

3. 対象設備

対象となる設備・機器を添付説明書一設1付録1に示す。

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添I仕様表*¹
- ・基本図面：別添I I-3-2添付図面（設備・機器）*²

*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設1付録1に示す。

*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

4. 設計内容の説明

本章に該当する適合性の対象は、以下となる。

・加工施設の技術基準に関する規則第十条

規則第十条のうち、今回申請の対象設備が適合する対象を、以下の破線部に示す。当社では次に示す設備を取り扱わない。

プルトニウム等を扱う設備

したがって、以下に示す「加工施設の技術基準に関する規則」第十条のうち、破線で囲んだ部分の4項を適合性説明の対象とする。

(閉じ込めの機能)

第十条 安全機能を有する施設は、次に掲げるところにより、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物（以下「核燃料物質等」という。）を限定された区域に閉じ込める機能を保持するように設置されたものでなければならない。

一 流体状の核燃料物質等を内包する容器又は管に核燃料物質等を含まない流体を導く管を接続する場合には、流体状の核燃料物質等が核燃料物質等を含まない流体を導く管に逆流するおそれがない構造であること。

二 六ふっ化ウランを取り扱う設備であつて、六ふっ化ウランが著しく漏えいするおそれがあるものは、漏えいの拡大を適切に防止し得る構造であること。

三 プルトニウム及びその化合物並びにこれらの物質の一又は二以上を含む物質（以下この条において「プルトニウム等」という。）を取り扱うグローブボックスは、その内部を常時負圧状態に維持し得るものであり、かつ、給気口及び排気口を除き、密閉することができる構造であること。

四 液体状のプルトニウム等を取り扱うグローブボックスは、当該物質がグローブボックス外に漏えいするおそれがない構造であること。

五 密封されていない核燃料物質等を取り扱うフードは、その開口部の風速を適切に維持し得るものであること。

六 プルトニウム等を取り扱う室（保管廃棄する室を除く。）及び核燃料物質等による汚染の発生のおそれがある室は、その内部を負圧状態に維持し得るものであること。

七 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備が設置される施設（液体状の核燃料物質等の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。）は、次に掲げるところによるものであること。

イ 施設内部の床面及び壁面は、液体状の核燃料物質等が漏えいし難いものであること。

ロ 液体状の核燃料物質等を取り扱う設備の周辺部又は施設外に通ずる出入口若しくはその周辺部には、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいすることを防止するための堰が設置されていること。ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であつて、液体状の核燃料物質等が施設外へ漏えいするおそれがないときは、この限りでない。

ハ 工場等の外に排水を排出する排水路（湧水に係るものであつて核燃料物質等により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がないものを除く。）の上に施設の床面がないようにすること。ただし、当該排水路に核燃料物質等により汚染された排水を安全に廃棄

する設備及び第十九条第二号に掲げる事項を計測する設備が設置されている場合は、この限りでない。

◆ 加工事業変更許可申請書の内容（4-1～4-33）

上記3章で示した設備を対象とすることから、事業許可の内容のうち該当する以下の項目を適合性説明の対象とする。

【ウランを限定された区域に閉じ込める機能（4.1章）】（第十条全般）

- ・ 気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器の逆流による拡散防止に関する事項（4-22、17-10）
- ・ 容器等の落下を防止する設計（4-32）

【粉末状のウランを設備・機器内に閉じ込める機能（4.2章）】（第十条五及び六）

- ・ 粉末状のウランを収納する設備・機器に関する事項（4-10）
- ・ 粉末状のウランを収納する容器に関する事項（4-11）
- ・ 非密封のウランを取り扱うフードボックス、粉末状のウランを取り扱う混合機、プレス、研削装置等に設けるフード等に関する事項（4-12）
- ・ ウランが設備・機器から空气中へ飛散するおそれがあるものに関する事項（4-23）

【液体状のウランを設備・機器内に閉じ込める機能（4.3章）】（第十条七）

- ・ 液体状のウラン及び液体廃棄物を収納する設備・機器に関する事項（4-15）
- ・ 槽上部開口部のオーバーフロー対策に関する事項（4-16、17-8）
- ・ 排水貯留池への排水及び海洋放出に関する事項（17-12）
- ・ 溶液状のウランの施設外への漏えい防止に関する事項（4-17、11-2）
- ・ 水配管等のユーティリティ配管からの溢水量の抑制に関する事項（11-1、11-10、11-18、11-19）
- ・ 廃液の処理工程へのウラン流出防止に関する事項（4-20）

【第1種管理区域の閉じ込めに関わる機能（4.4章）】（第十条六）

- ・ 気体廃棄設備における負圧維持に関する事項（4-24、4-29）
- ・ 気体廃棄設備におけるフィルタ設置に関する事項（4-25）
- ・ 給気ファンと排気ファンのインターロックに関する事項（4-27）
- ・ 外部電源喪失時の第1種管理区域負圧維持に関する事項（4-31）
- ・ 排気系統停止時の建物負圧維持に関する事項（5-11）

4. 1 ウランを限定された区域に閉じ込める機能（第十条全般）

4. 1. 1 通常運転時に対する閉じ込め機能

気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器については逆止弁、液封等を設け、放射性物質を内包しない設備・機器への逆流による拡散を防止する設計とする。また、換気設備においても同様とする。（4-22）

核燃料物質等を含まない流体を導く管であって、流体状の液体廃棄物を内包する容器、管等に内通するもののうち、液体廃棄物が逆流するおそれのあるものについては、逆流防止のための止め弁、液封等を設ける設計とする。（17-10）

液体の放射性物質、液体廃棄物を内包する機器に供給する非放射性流体が液体の放射性物質、液体廃棄物と接触する可能性がある場合は、以下を考慮した設計とする。

- ①[10.1-設7] 放射性液体廃棄物の逆流を防止するため、非放射性流体の供給口は放射性液体廃棄物の液面に接触しない構造とする。

液体状の放射性物質又は放射性廃棄物を内包する機器に対して、供給する非放射性流体が放射性物質又は放射性液体廃棄物と接触する場合、非放射性流体供給口は液体状の放射性物質又は放射性廃棄物が流入しない位置に設置することにより、非放射性流体供給配管への液体状の放射性物質又は放射性廃棄物の逆流による拡散を防止する。

- ②[10.1-設38] UF₄等粉末を含む液体ウランの逆流を防止するため、逆止弁を設置する。
- ②[10.1-設38] UF₄スラリー等を含む液体ウランの逆流を防止するため、逆止弁を設置する。
- ②[10.1-設38] 放射性液体廃棄物の逆流を防止するため、逆止弁を設置する。
- ②[10.1-設38] 放射性廃棄物の逆流を防止するため、逆止弁を設置する。

液体状の放射性物質又は放射性廃棄物を内包する機器・配管に対して、供給する非放射性流体が液体状の放射性物質又は放射性廃棄物と接触する場合、非放射性流体供給配管には逆止弁を設け、非放射性流体への逆流による液体状の放射性物質又は放射性廃棄物の拡散を防止する。

今回の申請機器における非放射性流体への液体の放射性物質、液体廃棄物の逆流拡散防止を考慮する機器とその対策方法を添説設 6-1 表に、逆流防止対策の一例を添説設 6-1 図に示す。なお、表中での丸囲み数字は上記文章中の丸囲み数字に該当する。

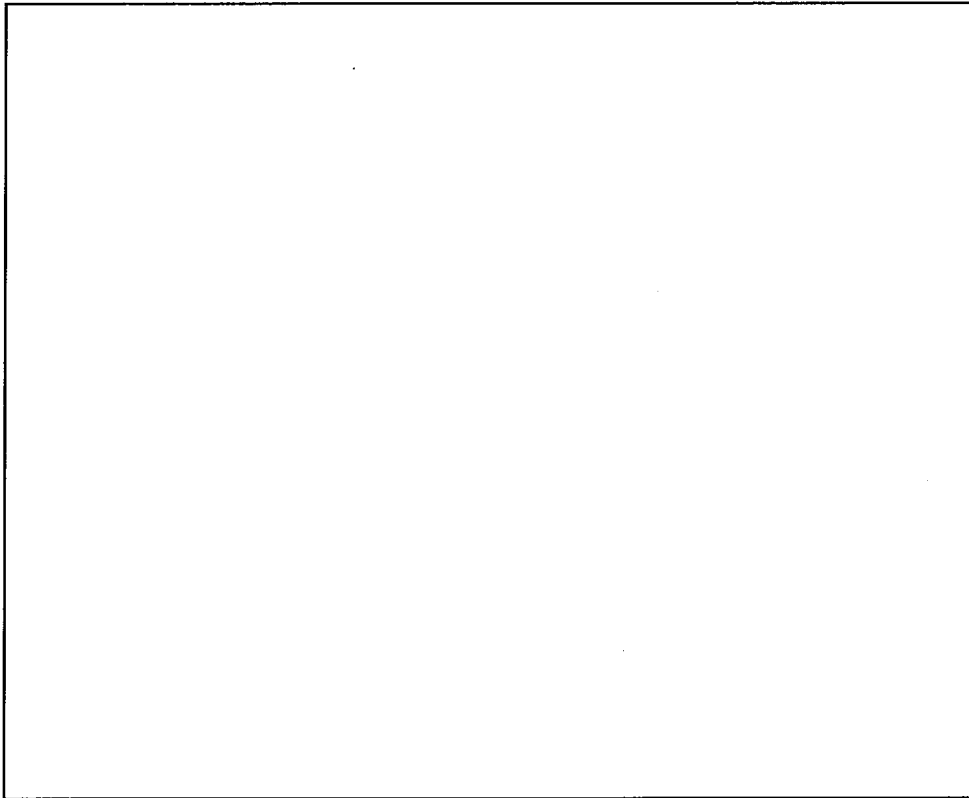
また、以降 { } 内に示す数字は、事業許可の「表 安全機能を有する施設の安全機能一覧」における該当機器の番号を示す。

添説設 6-1 表 非放射性流体への放射性物質、放射性廃棄物の逆流拡散を防止する機器とその対策

施設区分	機器名	供給流体	逆流拡散防止対策 (※)	備考
化学処理施設	シリンダ洗浄装置	水	②	{249}
	シリンダ検査装置	蒸気	②	
	スクラバ	水 蒸気	① ①	{252}
	遠心分離機	水	②	{262}
放射性廃棄物の廃棄施設	沈殿槽	圧縮空気	②	{729}
	遠心ろ過機	水	②	{731}
	ろ過機	圧縮空気	②	{734}
	液受槽 (2)	水	①	{735}
	集水槽 (チェック) (1) (2)	水	①	{737}
	液受槽 (3)	水	①	{741}
	廃液貯槽 (チェック) (1) (2)	水	①	{745}
	超音波洗浄機 (1) (2)	水	①	{805}
	水洗槽	水	①	{809}
	ブラスト装置 (1) (2)	圧縮空気	②	{814}

(※) 次の設計対応分類を示す。

- ① [10.1-設 7] 非放射性流体の供給口は液面に接触しない構造とする。
- ② [10.1-設 38] 逆止弁を設置する。



添説設 6-1 図 供給する非放射性流体への逆流防止対策（模式図）

4. 1. 2 容器の落下防止

容器等の落下を防止する設計 (4-32)

今回の申請機器において、粉末状のウラン以外でペレットや燃料棒を取り扱う設備・機器、粉末状のウランを収納した容器を搬送、貯蔵する機器及び、放射性廃棄物を搬送、貯蔵する機器では、核燃料物質もしくは放射性廃棄物が床に落ちないように以下の考え方をもとに落下防止対策を行い、閉じ込め性を確保する。対象設備に対する具体的設計の考え方を添付説明書一設6-1に示す(クレーン及びリフタの停電時保持機能については、添付説明書一設7参照)。

▶ [10.1-設5]核燃料物質の落下を防止する。

▶ [10.1-設5]放射性廃棄物の落下を防止する。

① ペレットを取り扱う設備・機器は、床への落下防止対策として、機器構造上又は機器配置上、ペレットが床に落ちない構造又は機器配置にする設計とする。
ペレットを囲いの中で取り扱う設計、専用収納部に収納して取り扱う設計、又は搬送時の搬送ライン逸脱防止対策を行う設計とするため、ペレットが床に落下するおそれはない。

② 燃料棒を取り扱う設備・機器は、床への落下防止対策として、機器構造上燃料棒が床に落ちない構造にする設計とする。

③ 粉末状のウラン又はペレットを収納した容器を搬送、貯蔵する設備・機器は、落下防止対策として、機器構造上又は機器配置上、粉末状のウラン又はペレットを収納した容器が床に落ちない構造又は機器配置にする設計とする。
容器落下防止枠の設置、容器落下防止バーの設置、容器固定治具の設置、専用収納部の設置、フォークリフト爪差込口(または溝)の設置、並びにフードボックス内での取り扱う設計とするため、粉末状のウラン、又はペレットを収納した容器が床に落下するおそれはない。

④ 放射性液体廃棄物又は放射性固体廃棄物を格納、搬送及び貯蔵する設備・機器は、落下防止対策として、機器構造上又は機器配置上、放射性廃棄物を収納した容器が床に落ちない構造又は機器配置にする設計とする。
容器落下防止枠の設置、容器落下防止バーの設置、容器固定治具の設置、専用収納部の設置、フードボックス内での取り扱う設計とするため、放射性液体廃棄物又は放射性固体廃棄物を収納した容器が床に落下するおそれはない。

なお、上記落下防止対策において、専用収納部及び容器落下防止枠により落下防止対策を図る機器のうち、台車は作業員が操作する機器であることから、作業員が専用収納部に容器を収納し、容器が落下しないように搬送する。

- ⑤クレーン、保安秤量器（ウラン管理 5）は落下防止対策として、ラッチロック式フックを使用する設計とする。また、クレーンは停電が発生しても積荷を落下させない停電時保持機能を有するように設計する（停電時保持機能については、添付説明書一設 7 「搬送設備の安全性に関する説明書」 16.1-設 1 参照。）。

4. 2 粉末状のウランを限定された区域に閉じ込める機能（第十条五、六）

4. 2. 1 通常運転時に対する閉じ込め機能

粉末状のウランを収納する設備・機器は、ウランの飛散のない設計とする。（4-10）
--

今回の申請機器において、粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を収納する機器とその閉じ込め対策を添説設6-2表に示す。放射性固体廃棄物を取り扱う機器の閉じ込め対策は、粉末状のウランを収納する機器の閉じ込め対策と同等とする。

粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を収納する設備・機器は1次バウンダリとして、設備・機器外に粉末状のウランが漏えいしない構造とする。

この対応として、添説設6-2表に示す機器は、以下を考慮した設計とする。

- ▶ ①[10.1-設1]機器本体部（フードボックスを除く）は開口部のない構造とする。
- ▶ ①[10.1-設1]機器本体部は開口部のない構造とする。
粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を直接取り扱う設備・機器は、設備・機器外へ粉末状のウランが飛散しないように、設備・機器本体部は開口部のない構造とする。
- ▶ ②[10.1-設51]容器取り出し部は開口部のない構造とする。
粉末を直接取り扱う設備・機器から大型粉末容器、SUS容器や金属容器（粉末）などの容器に粉末を充填する時は、容器の口が機器充填口に密着する構造とする。
- ▶ ③[10.1-設36]ウラン粉末を取り扱うフードボックスを設置する。
- ▶ ③[10.1-設36]放射性固体廃棄物を取り扱うフードボックスを設置する。
粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を直接取り扱う場合は、設備・機器外へ粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）が飛散しないように気体廃棄設備に接続するフードボックスを設置する。

今回申請する放射性廃棄物の廃棄施設に関わる機器の中に切断機{817}があるが、切断機は管理区域内で発生する放射性固体廃棄物のうち、核燃料物質と接触していないものや除染済みのものを減容のために使用する機器に特定することとして、核燃料物質及び放射性固体廃棄物に対する閉じ込め対策は不要とする。

添説設 6-2 表 粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を収納する機器とその閉じ込め対策

施設区分	機器名	期待する閉じ込め機能	閉じ込め対策(※)	備考
核燃料物質の貯蔵施設	粉末回収・ペレット取扱ボックス	1次バウンダリ	③	{535}
	フードボックス(1)	1次バウンダリ	③	{536}
	フードボックス(2)	1次バウンダリ	③	
	洗浄残渣コンベア	1次バウンダリ	②	{599}
	洗浄残渣明替フードボックス	1次バウンダリ	③	{604}
	洗浄残渣乾燥機	1次バウンダリ	①	{605}
放射性廃棄物の廃棄施設	乾燥機	1次バウンダリ	①	{743}
	フードボックス	1次バウンダリ	③	{744}
	焼却炉	1次バウンダリ	①、③	{782}
				{783}
				{784}
	サイクロン	1次バウンダリ	①、③	{789}
				{790}
	フラッシュチャンバ	1次バウンダリ	①	{791}
	イオン交換材混合機	1次バウンダリ	③	{793}
	イオン交換材成型機	1次バウンダリ	③	{794}
	高性能エアフィルタ用廃棄物プレス	1次バウンダリ	③	{799}
				{800}
	破砕機	1次バウンダリ	③	{801}
				{802}
	ドラム缶用廃棄物プレス	1次バウンダリ	③	{804}
	分別・解体フード	1次バウンダリ	③	{808}
	切断フード	1次バウンダリ	③	{810}
	乾燥機(1)	1次バウンダリ	①	{813}
	乾燥機(2)	1次バウンダリ	①	
	乾燥機(3)	1次バウンダリ	①	
ブラスト装置(1)	1次バウンダリ	①	{814}	
ブラスト装置(2)	1次バウンダリ	①		
解体用フードボックス	1次バウンダリ	③	{816}	

(※) 次の設計分類対応を示す。

- ① [10.1-設 1]機器本体部は開口部のない構造とする。
- ② [10.1-設 51]容器取り出し部は開口部のない構造とする。
- ③ [10.1-設 36]粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を取り扱うフードボックスを設置する。

粉末状のウランを収納する容器は、パッキンを介した蓋等により飛散のない設計とする。

(4-11)

今回の申請機器において、粉末状のウランを収納する容器に該当する機器とその蓋部のパッキン材料を添説設 6-3 表に示す。

添説設 6-3 表に示す容器は、以下を考慮した設計とする。

➤ [10.1-設 2] 容器蓋はパッキンを介した構造とする。

保管容器（劣化・天然ウラン用）及びペレット構内運搬容器は蓋にパッキンを設ける構造であるため、粉末状のウランが飛散するおそれはない。なお、これらの容器へのウランの出し入れは第 1 種管理区域にて行う。また、ウランを収納し、蓋をした容器は、図へ配-5 に示す範囲内を搬送する。

添説設 6-3 表 粉末状のウランを収納する容器に該当する機器とその蓋部のパッキン材料

施設区分	機器名	蓋部のパッキン材料	備考
貯蔵施設	保管容器（劣化・天然ウラン用）		{545}
	ペレット構内運搬容器		{578}

非密封のウランを取り扱うフードボックスは、局所排気系統により、開口部の風速を0.5m/秒以上とするか、その内部を室内に対して9.8Pa以上の負圧を維持できる設計とする。

第1種管理区域の設備・機器のうち、粉末状のウランを取り扱う混合機、プレス、研削装置等に設けるフード等は、内部を排気することにより開口部の風速を0.5m/秒以上とするか、内部を室内に対して9.8Pa以上の負圧となるように管理する。(4-12)

今回の申請機器において、非密封のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を取り扱うフードボックス（フードボックス相当機器を含む）と、これらのフードボックスに付与する機能を添説設6-4表に示す。

なお、表中の丸囲み数字は以下文章中の丸囲み数字に該当する。

添説設6-4表に示す機器は、以下を考慮した設計とする。

➤ ①[10.1-設3]開口部の風速0.5 m/秒以上を維持する。

粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を非密封で取り扱うフードボックスは、フードボックスの使用状態における開口部の風速を0.5m/秒以上に維持するため、粉末状のウランがフードボックス外に飛散するおそれはない。

➤ ②[10.1-設31]排気は局所排気系統に接続し、内部は室内に対して9.8Pa以上の負圧を維持する。

乾燥機は、使用状態における機器内部の負圧を室内雰囲気に対して9.8Pa以上に維持するため、放射性固体廃棄物が機器外に飛散するおそれはない。

添説設 6-4 表 非密封のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を取り扱うフードボックス

施設名	機器名		フードボックス機能 (※)	備考
貯蔵施設	粉末回収・ペレット取扱ボックス		①	{535}
	フードボックス(1)(2)		①	{536}
	洗浄残渣コンベア		①	{599}
	洗浄残渣明替フードボックス		①	{604}
放射性廃棄物の廃棄施設	乾燥機		②	{743}
	フードボックス		①	{744}
	焼却炉	投入フードボックス	①	{783}
		抜出フードボックス	①	{784}
	サイクロン	フードボックス	①	{790}
	イオン交換材混合機		①	{793}
	イオン交換材成型機		①	{794}
	高性能エアフィルタ	フードボックス	①	{800}
	用廃棄物プレス			
	破砕機	フードボックス	①	{802}
	ドラム缶用廃棄物プレス		①	{804}
	分別・解体フード		①	{808}
	切断フード		①	{810}
	解体用フードボックス		①	{816}

(※) 次の設計分類対応を示す。

- ① [10.1-設 3]開口部の風速 0.5 m/秒以上を維持する。
- ② [10.1-設 31]排気は局所排気系統に接続し、内部は室内に対して 9.8Pa 以上の負圧を維持する。

第1種管理区域において、ウランを取り扱う工程の設備・機器のうち、ウランが設備・機器から空气中へ飛散するおそれがあるものについては、局所排気系統に接続することによりウランの空气中への飛散を防止する設計とする。(4-23)

今回の申請機器において、第1種管理区域におけるウラン（放射性固体廃棄物を含む）を取り扱う工程の機器のうち、ウランが機器から空气中へ飛散するおそれがある機器を添説設6-5表に示す。

なお、表中での丸囲み数字は以下文章中の丸囲み数字に該当する。

添説設6-5表に示す機器は以下の①または②に該当する。

- ① 粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を非密封で取り扱い、その閉じ込めを負圧維持又は開口部風速維持で担保する機器
- ② プラスト装置（圧縮空気吹き付けによる除染）の排気

これらの機器は、以下を考慮した設計とする。

▶ [10.1-設4]排気は局所排気系統に接続する。

添説設6-5表に示す機器はその排気を局所排気に接続するため、ウラン粉末や放射性固体廃棄物が空气中へ飛散するおそれはない。

添説設 6-5 表 ウラン（放射性固体廃棄物を含む）が機器から空气中へ飛散するおそれがある機器

施設名	機器名		該当区分 (※)	備考
貯蔵 施設	粉末回収・ペレット取扱ボックス		①	{535}
	フードボックス(1)(2)		①	{536}
	洗浄残渣コンベア		①	{599}
	洗浄残渣明替フードボックス		①	{604}
放射 性廃 棄物 の廃 棄施 設	乾燥機		①	{743}
	フードボックス		①	{744}
	焼却炉	投入フードボックス	①	{783}
		抜出フードボックス	①	{784}
	サイクロン	フードボックス	①	{790}
	イオン交換材混合機		①	{793}
	イオン交換材成型機		①	{794}
	高性能エアフィルタ 用廃棄物プレス	フードボックス	①	{800}
	破砕機	フードボックス	①	{802}
	ドラム缶用廃棄物プレス		①	{804}
	分別・解体フード		①	{808}
	切断フード		①	{810}
	ブラスト装置(1)(2)		②	{814}
	解体用フードボックス		①	{816}

(※) 次の該当区分を示す。

- ① 粉末状のウラン（放射性固体廃棄物を含む）を非密封で取り扱い、その閉じ込めを負圧維持又は開口部風速維持で担保する機器
- ② ブラスト装置（圧縮空気吹き付けによる除染）の排気

4. 3 液体状のウランを限定された区域に閉じ込める機能（第十条七）

4. 3. 1 通常運転時に対する閉じ込め機能

液体状のウラン及び液体廃棄物を収納する設備・機器は、閉じ込めに関し、異常の発生防止機能を有する1次バウンダリとしてウランの漏えいを防止するため、収納するウランの形態に応じて耐食性を有する材料を用いる設計とする。また、接液部は必要に応じてライニング等により腐食による漏えいを防止する設計とする。さらに、運転条件において漏えいのない設計とする。（4-15）

今回の申請機器において、液体状のウラン及び放射性液体廃棄物を収納する機器で漏えいのない構造を考慮する機器と接液部の使用主材料を添説設 6-6 表に示す。

添説設 6-6 表に示す機器は以下を考慮した設計とする。

- ▶ [10.1-設 1]液体を内包する部位は漏えいのない構造とする。

通常時に液体状のウラン及び放射性液体廃棄物を内包する機器の液内包部位は、室内への漏えいを防止するため、液体を保持し、保持部は漏えいを起こさない構造とする。

- ▶ [10.1-設 8]耐腐食性材料を使用する。

液体状のウラン及び放射性液体廃棄物の漏えいを防止するため、接液部は収納するウランの形態に対して耐食性を有する材料を主材料として使用する。従って、腐食により液体状のウラン及び放射性液体廃棄物が漏えいするおそれはない。

添説設 6-6 表 液体状のウラン・放射性液体廃棄物を収納する機器と接液部の使用材質 (1/3)

施設区分	機器名	部位名	取扱物質	接液部 使用主材料	備考
化学 処理 施設	シリンダ 洗浄装置	UF ₆ シリンダ (※)	UF ₄ 等スラ リ		{249}
		配管			
	シリンダ 検査装置	配管	放射性液体 廃棄物		{252}
		スクラバ			
	スクラバ	スクラバ内面	放射性液体 廃棄物		{252}
		凝縮器内面			
		スクラバ循環ポンプ スクラバ払出しポンプ			
		配管			
	洗浄液受槽 (1)	洗浄液受槽(1)内面	UF ₄ スラリ		{254}
		洗浄液受槽(1)ポンプ			
		配管			
	洗浄液受槽 (2)	洗浄液受槽(2)内面	放射性液体 廃棄物		{256}
		洗浄液受槽(2)ポンプ			
		配管			
洗浄残渣沈 殿槽(1)(2)	洗浄残渣沈殿槽(1)(2)内 面	UF ₄ スラリ SDUスラリ	{259}		
	洗浄残渣沈殿槽ポンプ				
	ウラン配管				
ろ過器	ろ過器内面	UF ₄ スラリ	{261}		
	配管	SDUスラリ			
遠心分離機	遠心分離機内面	UF ₄ スラリ	{262}		
	配管	SDUスラリ			
	シュート部				
液受槽	液受槽内面	UF ₄ スラリ	{263}		
	液受槽ポンプ	SDUスラリ			
	配管				

(※) 原規規発第 2008051 号にて認可済み。

添説設 6-6 表 液体状のウラン・放射性液体廃棄物を収納する機器と接液部の使用材質 (2/3)

施設区分	機器名		取扱物質	接液部 使用主材料	備考
放射性廃棄物の廃棄施設	廃液貯槽 (洗浄工程)	廃液貯槽 (洗浄工程) 内面	放射性液体廃棄物		{727}
		廃液抽出しポンプ			
		配管			
	沈殿槽	沈殿槽内面	放射性液体廃棄物		{729}
		沈殿槽ポンプ			
		配管			
	遠心ろ過機	遠心ろ過機内面	放射性液体廃棄物		{731}
		シュート部			
		固体廃棄物回収容器			
		配管			
	液受槽(1)	液受槽(1)内面	放射性液体廃棄物		{732}
		液受槽(1)ポンプ			
		配管			
	ろ過機	ろ過機内面	放射性液体廃棄物		{734}
		配管			
	液受槽(2)	液受槽(2)内面	放射性液体廃棄物		{735}
液受槽(2)ポンプ					
配管					
集水槽(チェック)(1)(2)	集水槽(チェック) (1)(2)内面	放射性液体廃棄物	{737}		
	集水槽ポンプ				
	配管				
イオン交換塔(1)(2)	イオン交換塔(1)(2) 内面	放射性液体廃棄物	{739}		
	配管				
液受槽(3)	液受槽(3)内面	放射性液体廃棄物	{741}		
	液受槽(3)ポンプ				
	配管				
廃液貯槽 (チェック) (1)(2)	廃液貯槽(チェック) (1)(2)内面	放射性液体廃棄物	{745}		
	廃液貯槽ポンプ				
	配管				

添説設 6-6 表 液体状のウラン・放射性液体廃棄物を収納する機器と接液部の使用材質 (3/3)

施設区分	機器名		取扱物質	接液部 使用主材料	備考
放射性廃棄物の廃棄施設	廃液処理室回収ピット	集水槽（廃液処理室）内面	放射性液体廃棄物		{747}
		配管			
	測定室回収ピット	集水槽（測定室）内面	放射性液体廃棄物		{750}
		配管			
	保管棚	廃液容器内面	放射性液体廃棄物		{779}
	ピット	集水槽内面	放射性液体廃棄物		{795}
		配管			
	超音波洗浄機(1)(2)	超音波洗浄機(1)(2)内面	放射性液体廃棄物		{805}
		配管			
	廃水中和設備	中和槽内面	放射性液体廃棄物		{806}
		廃水受槽内面			
		ろ液受槽内面			
		遠心分離機内面			
ろ液ポンプ					
廃水ポンプ					
水洗槽	水洗槽内面	放射性液体廃棄物	{809}		
	配管				
排水受槽	集水槽内面	放射性液体廃棄物	{811}		
	配管				

液体状のウラン及び液体廃棄物の貯槽で上部に開口部がある場合、オーバーフローによる漏えいを防止するため、それらの貯槽に液位計を設置し、液位異常を運転員に知らせる警報設備を設置する設計とし、液体状のウランの貯槽には液位異常の検知に連動し、給液を自動的に停止するインターロック機構を設置する設計とする。(4-16)

液体廃棄物の廃棄設備である廃液貯槽、チェックタンクには、廃水のオーバーフローを防止するため液面高検知警報設備を設ける設計とする。(17-8)

今回の申請設備に関わるインターロック及び警報の設置目的とインターロック及び警報との関係を添付説明書一設6付録1に示す。添付説明書一設6付録1には検出端、作動端、制御部の耐震重要度分類についても示す。

今回の申請機器において、液体状のウランを取り扱う槽で上部に開口部があり、オーバーフローによる漏えいをインターロックにより防止する必要がある機器は、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)である。

液体状のウランは、送り元の槽から送り先の槽へポンプによる液移送を行っている。液体状のウランを取り扱う貯槽で上部に開口部がある場合は、オーバーフローによる漏えいを防止するため、送り先の槽においてオーバーフローを引き起こしそうな液位を検知した場合は、液移送を停止する機能を設置する。この対応として、液体状のウラン送液を行う洗浄残渣沈殿槽(1)(2)には、以下を考慮した設計とする。

- ▶ [10.1-設21][18.2-設10]オーバーフローを防止するため、{260}洗浄残渣沈殿槽液位高インターロックを設置する。

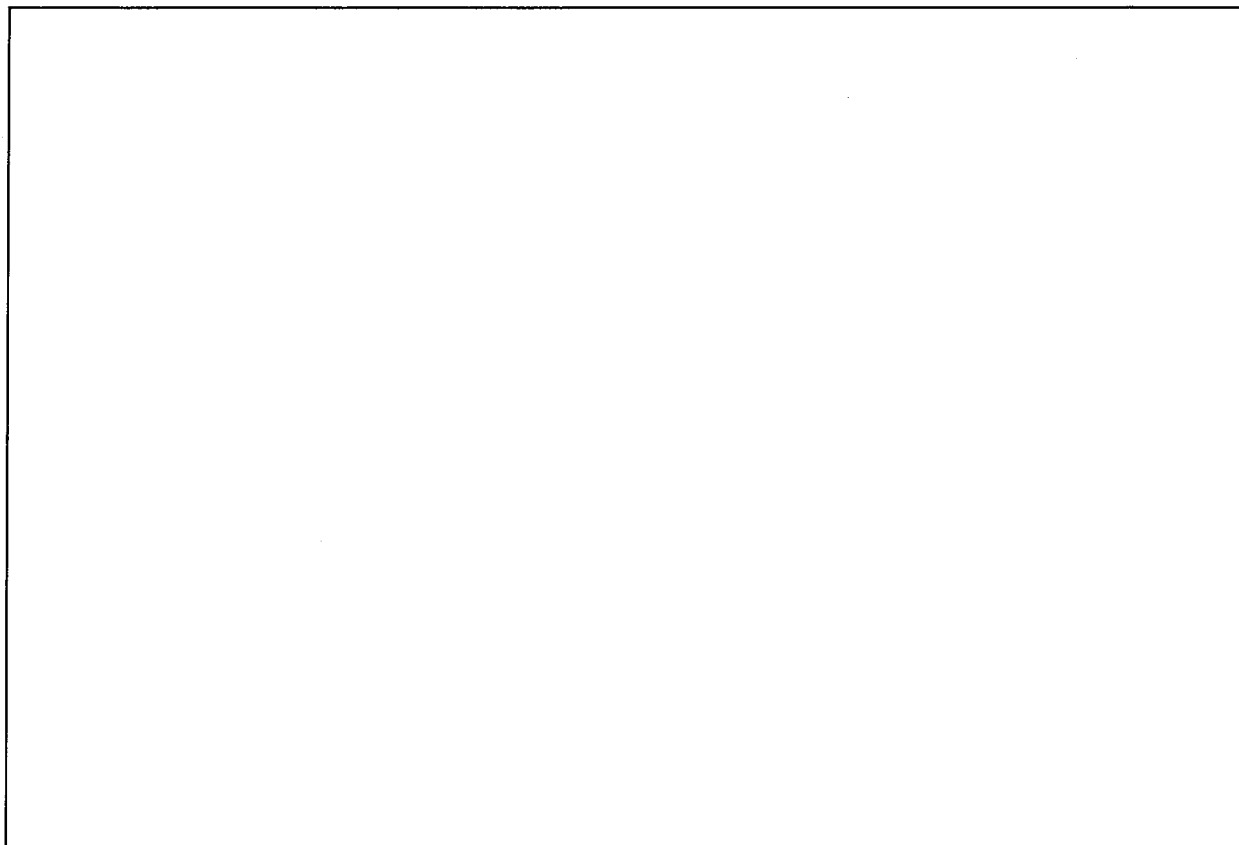
洗浄残渣沈殿槽(1)(2)には槽上部に開口部があり、ここからのオーバーフローによる漏えいを防止するため、{260}洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック^(※)の検出端として液位計を設置する。洗浄残渣沈殿槽(1)(2)のオーバーフロー防止部と液位インターロック設定位置の関係、インターロック動作の概要を添説設6-2図に示す。

液位計は、槽内液位が槽開口部など、ウランの流出を防止すべき部位を超えない位置に運転液位(上限値)を定め、この位置以下に液位計の検出部を設置し、液位を検知した場合は、連動して当該槽への送液を停止する。これにより、液体状のウラン及び放射性液体廃棄物が槽外へ漏えいするおそれはない。

(※) {260}洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック設定根拠

通常運転では、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)に内包するウラン溶液の液位を、液位H(それぞれ250mm及び280mm(槽上面基準))で停止するように管理している。これに対して、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)に内包するウラン溶液の液位が上昇した場合、貯槽の開口部位置(オーバーフロー液位)からウラン溶液が流出する。これを防止するために、貯槽内の液位が開口部位置(オーバーフロー液位)を超えないように抑えることが必要となる。なお、オーバーフローを防止する洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック設定値は、開口部位置(オーバーフロー液位)に対して、送液動作による液位の波立ちも考慮して10mm以上(槽上面基準)とする。

以上を踏まえたインターロックセット値の設定範囲は、インターロック設定値 10mm の上位側、運転上の管理値上限液位（通常の運転の中で管理する液位 H）より下位側で、計器誤差、設計裕度を十分考慮して設定する。



添説設 6-2 図 洗浄残渣沈殿槽液位高インターロック動作の概要

次に、今回の申請機器において、液体状のウラン及び放射性液体廃棄物を内包する貯槽で上部に開口部など、ウランの流出を防止すべき部位がある機器を添説設 6-7 表に示す。

これらの機器は、液体状のウラン及び放射性液体廃棄物を、送り元の槽から送り先の槽へポンプによる液移送を行っている。従って、送り先の槽に警報を設置し、オーバーフローを引き起こしそうな液位を検知した場合には、警報が発報し、運転員が漏えい防止を図る設計とする。

槽の開口部高さに対する液位高警報検出位置選定の概要を添説設 6-3 図に示す。

- [10.1-設 37][18.1-設 3] 放射性液体廃棄物のオーバーフローを運転員が未然に処置できるように、{253} {257} {263} {728} {730} {733} {736} {738} {740} {742} {746} {748} {751} {777} {796} {807} {812} 液位高警報設備を設置する。
- [10.1-設 37][18.1-設 3] UF_4 等粉末を含む液体状のウランのオーバーフローを運転員が未然に処置できるように、{255} 液位高警報設備を設置する。

添説設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (1/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出部位位置※1、2	液位検出器検出部位位置設定根拠	備考 ※3
化学処理 施設	スクラバ			液位高警報発報後、想定送液量 (約 0.2L/min) に対して、以下の 合算 (11mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 1mm	{253}
				液位高警報発報後、想定送液量 (約 7L/min) に対して、以下の合 算 (85mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 75mm	{255}
	洗浄液受槽(1)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 10L/min) に対して、以下の合 算 (117mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 107mm	{257}
	液受槽			液位高警報発報後、想定送液量 (約 4.5L/min) に対して、以下の 合算 (118mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 108mm	{263}

※1：槽下面からの距離

※2：() 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号

添設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (2/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出部位置※1、2	液位検出器検出部位置設定根拠	備考 ※3
放射性廃 棄物の 廃棄施設	廃液貯槽 (洗浄工程)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 50L/min) に対して、以下の合算 (223mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 213mm	{728}
		沈殿槽		液位高警報発報後、想定送液量 (約 50L/min) に対して、以下の合算 (143mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 133mm	{730}
	液受槽(1)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 3L/min) に対して、以下の合算 (84mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 74mm	{733}
	液受槽(2)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 5L/min) に対して、以下の合算 (87mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 77mm	{736}

※1：槽下面からの距離

※2：() 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号

添説設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (3/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出部位位置※1、2	液位検出器検出部位位置設定根拠	備考 ※3
放射線廃 棄物の 廃棄施設	集水槽 (チェック) (1) (2)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 150L/min) に対して、以下の 合算 (488mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 478mm	{738}
	イオン交換塔 (1) (2)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 5L/min) に対して、以下の合 算 (306mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 296mm	{740}
	液受槽 (3)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 5L/min) に対して、以下の合 算 (87mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 77mm	{742}
	廃液貯槽 (チェック) (1) (2)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 150L/min) に対して、以下の 合算 (365mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 355mm	{746}

※1：槽下面からの距離

※2：() 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号

添説設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (4/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出位置※1、2	液位検出器検出部位位置設定根拠	備考 ※3	
放射線廃 棄物の 廃棄施設	廃液処理室回収ピット			液位高警報発報後、想定送液量 (約 8L/min) に対して、以下の合 算 (86mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 76mm	{748}	
	測定室回収ピット			液位高警報発報後、想定送液量 (約 8L/min) に対して、以下の合 算 (95mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 85mm	{751}	
	排水貯留設備 (1)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 300L/min) に対して、以下の 合算 (69mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 60 分間の液位上昇を考慮した 59mm	{777}	
	排水貯留設備 (2)			液位高警報発報後、想定送液量 (約 300L/min) に対して、以下の 合算 (69mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 60 分間の液位上昇を考慮した 59mm	{777}	
	ピット				液位高警報発報後、想定送液量 (約 16L/min) に対して、以下の合 算 (51mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 41mm	{796}

※1：槽下面からの距離

※2：() 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号

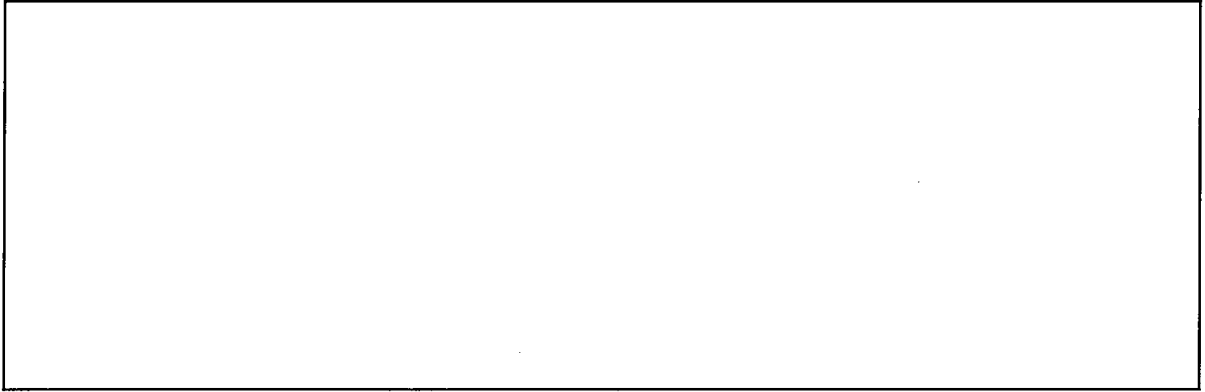
添説設 6-7 表 槽の開口部高さに対する液位警報設置機器とその検出位置選定値と考え方 (5/5)

施設区分	機器名	槽の高さ	液位検出器 検出位置※1、2	液位検出器検出部位位置設定根拠	備考 ※3
放射線廃 棄物の 廃棄施設	中和槽			液位高警報発報後、想定送液量 (約 9L/min) に対して、以下の合 算 (40mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 1 分間の液位上昇を考慮した 30mm	{807}
	ろ液受槽			液位高警報発報後、想定送液量 (約 9L/min) に対して、以下の合 算 (68mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 1 分間の液位上昇を考慮した 58mm	{807}
	廃水受槽			液位高警報発報後、想定送液量 (約 5L/min) に対して、以下の合 算 (42mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 1 分間の液位上昇を考慮した 32mm	{807}
	排水受槽			液位高警報発報後、想定送液量 (約 16L/min) に対して、以下の合 算 (99mm) をカバーできる高さで設定。 ①液移送動作による液位の波立ちを考慮した 10mm ②最低約 3 分間の液位上昇を考慮した 89mm	{812}

※1：槽下面からの距離

※2：() 内の数値は槽上面からの距離

※3：警報の安全機能番号



添説設 6-3 図 槽開口部高さに対する液位高警報検出位置選定の概要

廃液処理設備(1)からの排水は排水口から排出し、ふっ素及び窒素等の除去処理を行った後、排水貯留池に送液する。廃液処理設備(1)以外の排水は排水貯留池に直接排水する。排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後、排水口から専用排水管により海洋へ放出する。
(17-12)

- [20.1-設9] 各廃液処理設備で放射性物質の濃度を確認後に排水貯留池に排水された廃液は、排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後に、排水口から専用排水管によって海洋に放出する（添付説明書一設8参照）。

4. 3. 2 異常時に対する閉じ込め機能

液体状の放射性物質を取り扱う施設では、当該放射性物質が施設外へ漏えいするおそれがある場合には、想定される漏えい量を考慮し、施設外への漏えいを防止するための堰又は段差を設け、漏えいを検知するために堰漏水検知警報設備を設けることとする。(4-17)

第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止する設計とする。
第1種管理区域の境界から外部へ溢水が流入出しない設計とする。(11-2)

地震に起因する機器の破損により生じる放射性物質の溢水源としては、耐震重要度分類第2類及び第3類の機器が地震による共通要因により破損し、その結果生じる溢水を想定する（事業許可p（添五）-89参照）。漏えいした放射性物質の施設外への漏えいを防止するため堰と漏水検知器を設置する。今回の申請設備においては、耐震重要度分類第3類の設備が該当する。

また、耐震重要度分類第1類で設計する機器については、地震力に対して弾性範囲となる設計であり破損しないが、事故や誤操作による漏えいを想定し、液体状の放射性物質の漏えい拡大を防止するため専用堰と漏水検知器を設置する。

(1) 耐震重要度分類第3類の機器の漏えい拡大防止

添説設6-8表に示す耐震重要度分類第3類の機器が取り扱う放射性液体廃棄物は、施設外への漏えいを防止するため、内部溢水止水用の堰を利用する。なお、ピットに保持される集水槽が取り扱う液体状の放射性物質は、ピットに保持され拡大が防止される。

①放射性廃棄物の廃棄施設（除染設備）

取り扱う液体状の放射性物質漏えいは、除染室・分析室に設置する堰（内部溢水止水用）{852}と漏えい検知器（堰漏水検知警報設備）{853}を用いて防止する。

- ▶ [7.1-建5(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、除染室・分析室には高さ160mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する（{852}堰（内部溢水止水用）については、原規規発第2003279号にて認可済）。
- ▶ [13.1-建1(4次)] 除染室・分析室の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{853}漏水検知警報設備を設置する。

また、集水槽は排水受槽内に設置する。集水槽が取り扱う液体状の放射性物質は、排水受槽に保持され拡大が防止される。

- ▶ [10.1-設28] 集水槽からの漏えいは排水受槽に保持され、拡大が防止される設計とする。

②化学処理施設（ウラン回収設備（第4系列））

取扱う液体状の放射性物質漏えいに対しては、附属建物シリンダ洗浄棟に設置する堰（内部溢水止水用）{874}と漏えい検知器（堰漏水検知警報設備）{875}を用いて防止している。

- [10.1-建5(6次)] 第1種管理区域から第2種管理区域への溢水の漏えいを防止するため、シリンダ洗浄棟の1階には高さ140mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。(874)堰(内部溢水止水用)は原規規発第2102254号にて認可済
- [18.1-建1(6次)] シリンダ洗浄棟には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備(875)を設置する。

③ 放射性廃棄物の廃棄施設 (廃液処理設備 (3))

取り扱う液体状の放射性物質漏えいは、付属建物シリンダ洗浄棟に設置する堰(内部溢水止水用){874}と漏えい検知器(堰漏水検知警報設備){875}を用いて防止している。

- [10.1-建5(6次)] 第1種管理区域から第2種管理区域への溢水の漏えいを防止するため、シリンダ洗浄棟の1階には高さ140mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。(874)堰(内部溢水止水用)は原規規発第2102254号にて認可済
- [18.1-建1(6次)] シリンダ洗浄棟には、施設外への漏えいを防止するための緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に{875}漏水検知警報設備を設置する。

④ 固体廃棄物の廃棄設備 (焼却設備)

集水槽はピット内に設置する。集水槽が取り扱う液体状の放射性物質は、ピットに保持され拡大が防止される。

- [10.1-設28] 集水槽からの漏えいはピットに保持され、拡大が防止される設計とする。

⑤ 漏えい液受容器 (保管廃棄施設)

放射性廃棄物の廃棄施設の保管棚(1)～(3)は放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所に設置する。取り扱う液体状の放射性物質漏えいは、放射線管理棟に設置する堰(内部溢水止水用){848}と漏えい検知器(堰漏水検知警報設備){849}を用いて、施設外への漏えいを防止している。

- [7.1-建5(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、放射線管理棟に高さ60mm以上、179mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))を設置する。(848)堰(内部溢水止水用)は原規規発第2003279号で認可済
- [13.1-建1(4次)] 放射線管理棟の液体状の放射性物質を収納する機器には、施設外への漏えいを防止するための堰に{849}漏水検知警報設備を設置する。

さらに、保管棚(1)～(3)には専用の漏えい液受容器を設置して、保管する廃液容器からの放射性液体廃棄物の漏えい時の漏えい拡大を防止する。

- [10.1-設8] 耐腐食性材料を使用する。
- [10.1-設26] 受容器({781}漏水検知警報設備付き)を設置する。
- [18.1-設4] 受容器には{781}漏水検知警報設備を設置する。

保管棚(1)～(3)に対して設置する漏えい液受容器仕様は、廃液容器の単一故障漏えい（廃液容器の1個分からの漏えい）に対して、漏えい液受容器内で収束するように設計する。

具体的には、上記機器の漏えいをカバーする漏えい液受容器の高さは以下の考え方で設定する。

廃液容器1個当たりの漏えい量は20Lである。これに対して、漏えい液受容器の面積は人の動線を含む廃棄物一時貯蔵所での作業性を考慮して0.72m²または0.516m²とする。これにより漏えい液受容器の高さは80mmに設定する。また、漏えい液受容器に使用する材料は漏えいする液性を考慮して□を使用することにより耐腐食性能も確保する。

漏えい液受容器と漏水検出器設置位置の概要を添説設6-4図に示す。

(2) 耐震重要度分類第1類の機器の漏えい拡大防止

添説設6-9表に示す耐震重要度分類第1類の機器の事故や誤操作による漏えいを想定し、取り扱う液体状の放射性物質に対して耐腐食性を有する専用の堰を設置し、施設外への漏えいを防止する。

- ▶ [10.1-設8] 耐腐食性材料を使用する。
- ▶ [10.1-設28] 漏えい拡大防止用の堰（堰漏水検知警報設備付き）を設置する。
- ▶ [10.1-設28] 集水槽（廃液処理室）からの漏えいは廃液処理室回収ピットに保持され、拡大が防止される設計とする。
- ▶ [10.1-設28] 集水槽（測定室）からの漏えいは測定室回収ピットに保持され、拡大が防止される設計とする。
- ▶ [18.1-設4] 堰には漏水検知器を設置する。

① 堰（シリンダ洗浄装置）

耐震重要度分類第1類のシリンダ洗浄装置、シリンダ検査装置、及び洗浄液受槽(1)に対しては、専用の堰を設置し、機器破損時の漏えい拡大を防止する。また、これら機器と設置空間を共有する耐震重要度分類第3類機器に対しても、この堰を共用することにより、耐震重要度分類第3類機器の槽の単一故障による漏えい拡大を防止する。

設置する堰は、

- a) 耐震重要度分類第1類の機器が保有する有効容量分の液量（通常時の操業中に保有しうる最大液量）が全量漏えいを想定し、その漏えい量が堰内で収束する
- b) 耐震重要度分類第3類以下機器の槽のうち最も有効容量（通常操業中に保有しうる最大液量）の最も大きい槽の単一故障（1基分からの漏えい）を想定し、その漏えいが堰内で収束する

ように設計する。

具体的には、上記機器の漏えいをカバーする堰（シリンダ洗浄装置）の堰高さは以下の考え方で設定する。

耐震重要度分類第1類機器の全液量は 0.94m^3 (※) である。この堰に期待できる面積（設備占有率30%を考慮）が 27m^2 であることから、これらの漏えい量をカバーするのに堰高さは35mm以上必要となる。

耐震重要度分類第3類以下機器の槽のうち最も有効容量の大きい耐圧貯槽（耐圧貯槽自体は放射性物質を取り扱わないため、設工認申請対象外）が単一故障により漏えいすることを想定する。この時の漏えい量は 1m^3 である。この堰に期待できる面積（設備占有率30%を考慮）が 27m^2 であることから、これらの漏えい量をカバーするのに堰高さは38mm以上必要となる。

耐震重要度分類第1類の機器からの漏えいと耐震重要度分類第3類以下機器の単一故障による漏えいは同時に起こらない前提として、堰（シリンダ洗浄装置）に必要な堰高さは、38mm以上とする。

さらに、堰（シリンダ洗浄装置）に使用する材料は漏えいする液性を考慮して 塗装を使用することにより耐腐食性能も確保する。

これにより堰外に漏えいが拡大するおそれはない。

(※) シリンダ洗浄装置、シリンダ検査装置は常時液体を保有するものではないが、洗浄、検査作業において UF_6 シリンダに導入する液体量を、保守的にそれぞれ 0.1m^3 、 0.8m^3 とした。

②堰（廃液貯槽（洗浄工程））

耐震重要度分類第1類の洗浄残渣沈殿槽(1)、洗浄残渣沈殿槽(2)、ろ過器、遠心分離機、液受槽は、沈殿槽室及び廃液処理室の壁、床面と堰により漏えい拡大を防止する。また、これら機器と設置空間を共有する廃液処理設備(3)に対しても、この堰を共用することにより、廃液処理設備(3)の槽の単一故障による漏えい拡大を防止する。

設置する堰は、

- a) 耐震重要度分類第1類の機器が保有する有効容量分の液量（通常時の作業中に保有しうる最大液量）が全量漏えいを想定し、その漏えい量が堰内で収束する
- b) 廃液処理設備(3)の槽のうち最も有効容量（通常作業中に保有しうる最大液量）の最も大きい槽の単一故障（1基分からの漏えい）を想定し、その漏えいが堰内で収束するように設計する。

具体的には、上記機器の漏えいをカバーする堰（廃液貯槽（洗浄工程））の堰高さは以下の考え方で設定する。

耐震重要度分類第1類機器の全液量は 1.6m^3 である。この堰に期待できる沈殿槽室及び廃液処理室の面積（設備占有率30%を考慮）が 98m^2 であることから、これらの漏えい量をカバーするのに堰高さは17mm以上必要となる。

廃液処理設備(3)の槽のうち最も有効容量の大きい廃液貯槽（チェック）(1)(2)のどちらかが単一故障により漏えいすることを想定する。この時の漏えい量は 2.5m^3 である。この堰に期待できる沈殿槽室、廃液処理室及び洗浄室の一部の面積（設備占有率30%を考慮）が 98m^2 であることから、これらの漏えい量をカバーするのに堰高さは26mm以上必要となる。

耐震重要度分類第1類の機器からの漏えいと廃液処理設備(3)の槽の単一故障による漏えいは同時に起こらない前提として、堰（廃液貯槽（洗浄工程））に必要な堰高さは、26mm以上とする。

さらに、堰（廃液貯槽（洗浄工程））に使用する材料は漏えいする液性を考慮して、
塗装を使用することにより耐腐食性能も確保する。

これにより堰外（沈殿槽室及び廃液処理室を含む）に漏えいが拡大するおそれはない。

堰（廃液貯槽（洗浄工程））が機器をカバーする構造の概要と漏水検知器設置位置の概要を添説設 6-5 図に示す。

③ 廃液処理室回収ピット

集水槽（廃液処理室）の漏えいは槽を保持する廃液処理室回収ピットに保持されるため、漏えいが拡大するおそれはない。

④ 測定室回収ピット

集水槽（測定室）の漏えいは槽を保持する測定室回収ピットに保持されるため、漏えいが拡大するおそれはない。

(3) 溢水防護区画からの漏えい防止

溢水防護区画内に設置する液体状の放射性物質等を取り扱う機器のうち耐震重要度分類第2類及び第3類の機器（配管含む）、溢水防護区画内に敷設する液体状のユーティリティを取り扱う機器（配管含む）が地震による共通要因により破損し、その結果生じる溢水は、溢水防護区画内にある開口部に内部溢水止水用の堰を設置し、溢水防護区画内外への溢水拡大防止を図る。また、溢水防護区画内には漏水検知警報設備を設置する。

工場棟転換工場

➤ [7.1-建5(4次)][13.1-建1(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、工場棟転換工場本体の1階には高さ100mm以上及び160mm以上、2階には高さ200mm以上、3階には高さ140mm以上の緊急対策設備(3)（堰(内部溢水止水用)）に漏水検知警報設備{835}を設置する。

工場棟成型工場

➤ [7.1-建5(4次)][13.1-建1(4次)] 工場棟成型工場は、以下の目的のため1階に高さ60mm以上及び160mm以上(工場棟転換工場側からの溢水止水用)、2階に高さ70mm以上、3階に高さ30mm以上の緊急対策設備(3)（堰(内部溢水止水用)）に漏水検知警報設備{839}を設置する。

加工棟成型工場

➤ [7.1-建5(2次)][5.6.1-建2(2次)] 第1種管理区域から第2種管理区域または非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、加工棟成型工場本体1階及び連絡通路には高さ80mm以上、加工棟成型工場2階には高さ40mm以上の堰に漏水検知警報設備{846}を設置する。（廃液処理室は、フロアレベルより240mm低いいためフロアレベルより80mm以上の高さとなる堰に漏水検知警報設備{846}を設置する。）

放射線管理棟

- [7.1-建5(4次)][13.1-建1(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、放射線管理棟に高さ60mm以上、179mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備{849}を設置する。

附属建物除染室・分析室

- [7.1-建5(4次)][13.1-建1(4次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、除染室・分析室には高さ160mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備{853}を設置する。

附属建物第2核燃料倉庫

- [7.1-建5(4次)][13.1-建1(4次)] 第2核燃料倉庫本体及び前室の扉に、工場棟転換工場及び除染室・分析室で発生した溢水が第2核燃料倉庫前室を通じて第2核燃料倉庫本体への侵入、及び第2核燃料倉庫前室から屋外への溢水の漏えいを防止するため、高さ160mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備{857}を設置する。

附属建物第3核燃料倉庫

- [10.1-建5][18.1-建1] 第1種管理区域の溢水防護区画から、防護区画外、及び非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、第3核燃料倉庫の2階には高さ90mm以上の緊急対策設備(3)({859}堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備{860}を設置する。(図リ非-5-2参照) また、第3核燃料倉庫1階の作業室(1)北東部にも溢水源があるため、溢水防護区画とし、当該箇所の溢水は既存堰(高さ260mm以上)で溢水防護区画内に隔離され、当該箇所の外への漏えいが生じない。(図リ非-5-1参照)。

附属建物第1廃棄物処理所

- [10.1-建5(6次)][18.1-建1(6次)] 第1種管理区域から第2種管理区域又は非管理区域への溢水の漏えいを防止するため、第1廃棄物処理所の1階に、高さ100mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備{867}を設置する。

附属建物第2廃棄物処理所

- [10.1-建5(6次)][18.1-建1(6次)] 以下の目的のために、第2 廃棄物処理所の1 階に、高さ200mm 以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備{871}を設置する。
 - ・ 第1 種管理区域から非管理区域への溢水の漏えい防止
 - ・ 非管理区域から第1 種管理区域への溢水の漏えい防止

附属建物シリンダ洗浄棟

- [10.1-建5(6次)][18.1-建1(6次)] シリンダ洗浄棟の1階に、第1種管理区域から第2種管理区域への溢水の漏えい防止用として、高さ140mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))と、耐震重要度分類が異なる建物間の溢水の流入防止用として、高さ200mm以上の緊急対策設備(3)(堰(内部溢水止水用))に漏水検知警報設備{875}を設置する。

内部溢水止水用の堰に対して設置する漏水検知警報設備は、設工認申請書（2次）（原規規発第1908096号にて認可済）添付説明書一建6、設工認申請書（4次）（原規規発第2003279号にて認可済）添付説明書一建6、設工認申請書（6次）（原規規発第2102254号にて認可済）添付説明書一建8、及び本申請書添付説明書一建8で示す溢水量に対して、溢水水位が内部溢水止水用の堰高さを越えないように、漏水検知警報設備の検出端は床の清掃水や自然発生する結露水などにより誤動作するのを防止するとともに、漏えいを早期検知するため、床面より10mm位置に設置する。

<p>溢水源となる配管は、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度（150ガル=0.15G）を検知した時点で、必要に応じて、供給を停止する設計(11-1)</p>
<p>蒸気配管からの蒸気漏えいに対して、地震感知に連動して自動的に供給を停止する遮断弁を設置する設計(11-10)</p>
<p>工業用水、水道水、冷却水、純水及び空調用水の配管は、地震感知に連動して遮断弁が自動的に閉止又は送液ポンプが自動停止する設計(11-18)</p>
<p>遮断弁及びその周辺の配管は、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる設計(11-19)</p>

次に溢水防護区画内に流入する液体状のユーティリティに対しては、耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震力を検知した時点、内部溢水止水用の堰に対して設置する漏水検知警報設備が溢水量を検知した時点で、溢水防護区画内への液体状のユーティリティ流入を停止するインターロックを設置する。

なお、溢水防護区画内への液体状のユーティリティ流入を停止するインターロックの検出端は内部溢水止水用の堰に対して設置する漏水検知警報設備と共用する。

- [10.1-設68][12.1-設15][18.2-設32]管理区域内の漏水拡大防止のため、漏水を検知して管理区域内への水供給を停止する{918}漏水インターロックを設置する。
- [10.1-設69][12.1-設16][18.2-設31] 溢水源となる、工業用水及び水道水の配管には遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、これらの遮断弁を閉止する{917}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。また、溢水源となる冷却水、純水、アンモニア水及び空調用水に関しては、地震を検知した時点で、これらの溢水に繋がる送液ポンプを停止する{917}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。
- [10.1-設67][12.1-設17]地震時においても手動で溢水源を遮断できるように、工業用水及び水道水の供給配管に、1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる手動遮断弁を設置する。
- [10.1-設70][12.1-設18][18.2-設31] 地震時に蒸気の供給を停止できるように、蒸気の供給配管に1.0Gの水平地震力に対して弾性範囲となる遮断弁を設置する。地震を検知した時点で、この遮断弁を閉止する{920}地震インターロック（地震加速度0.15G以下）を設置する。

{917}{920}地震インターロックのインターロック設定値は耐震重要度分類第1類に求められる地震力を超えない程度の地震加速度として0.15Gとする。一方、{918}漏水インターロックのインターロック設定値は溢水防護区画内の溢水検知高さと同じく、床面より10mm位置とする。

添説設 6-8 表 耐震重要度分類第 3 類機器全損傷を想定した漏えい拡大防止

(堰) 機器名	施設区分	堰でカバーする機器		
		機器名	取扱物質	耐震重要度分類
堰 (内部溢水止水用) {874}	化学処理施設	スクラバ	放射性液体 廃棄物	第 3 類
		洗浄液受槽 (2)		第 3 類
	放射性廃棄物の 廃棄施設	廃液貯槽 (洗浄工程)		第 3 類
		沈殿槽		第 3 類
		遠心ろ過機		第 3 類
		液受槽 (1)		第 3 類
		ろ過機		第 3 類
		液受槽 (2)		第 3 類
		集水槽 (チェック) (1)		第 3 類
		集水槽 (チェック) (2)		第 3 類
		イオン交換塔 (1)		第 3 類
		イオン交換塔 (2)		第 3 類
		液受槽 (3)		第 3 類
		廃液貯槽 (チェック) (1)		第 3 類
		廃液貯槽 (チェック) (2)		第 3 類
堰 (内部溢水止水用) {852}	超音波洗浄機 (1)	第 3 類		
	超音波洗浄機 (2)	第 3 類		
	中和槽	第 3 類		
	ろ液受槽	第 3 類		
	廃水受槽	第 3 類		
	水洗槽	第 3 類		
堰 (内部溢水止水用) {848}		保管棚 (1) ~ (3)※	第 3 類	
ピット {795}		ピット (集水槽)	第 3 類	
排水受槽 {811}		排水受槽 (集水槽)	第 3 類	

{852} 堰 (内部溢水止水用) は原規規発第 2003279 号で認可済である。

{874} {866} {848} 堰 (内部溢水止水用) は原規規発第 2102254 号にて認可済である。

※: さらに、保管棚 (1) ~ (3) に付属する {780} 受容器 (保管棚) で漏えい拡大防止を図る。

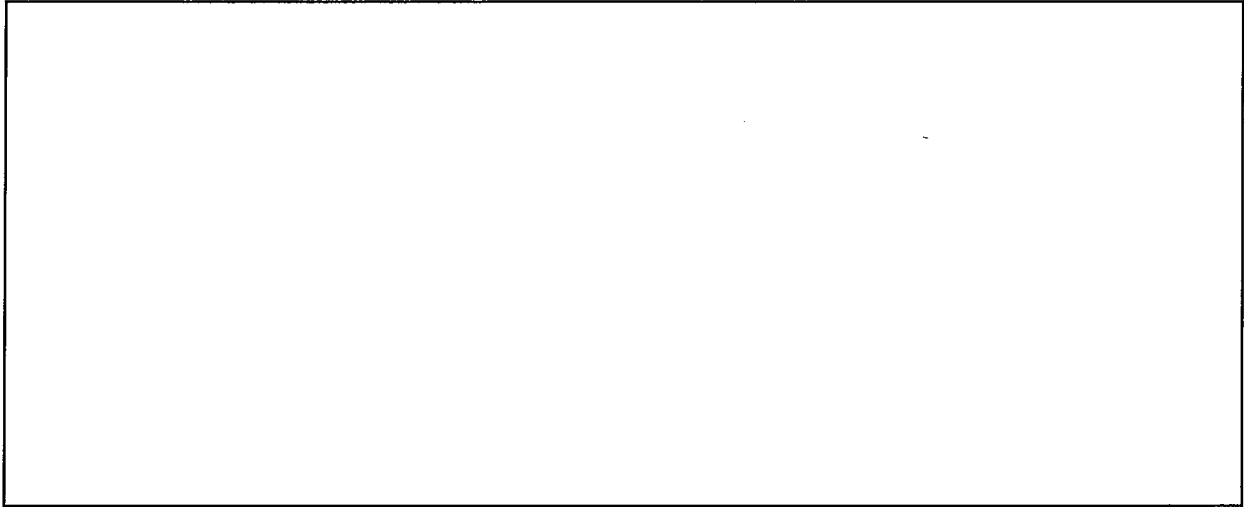
添説設 6-9 表 専用堰により液体状の放射性物質の漏えい拡大防止を図る機器

(堰) 機器名	施設区分	堰でカバーする機器		
		機器名	取扱物質	耐震重要度分類
堰 (シリンダ洗浄装置) {250}	化学処理施設	シリンダ洗浄装置※ ¹ シリンダ検査装置※ ¹	UF ₄ 等スラリ	第1類
		洗浄液受槽(1)		第1類
		スクラバ	放射性液体 廃棄物	第3類
		洗浄液受槽(2)		第3類
		耐圧貯槽※ ⁴	水	—
堰 (廃液貯槽(洗浄工程)) ※ ² {749}	化学処理施設	洗浄残渣沈殿槽(1)	UF ₄ スラリ	第1類
		洗浄残渣沈殿槽(2)	SDUスラリ	第1類
		ろ過器		第1類
		遠心分離機		第1類
		液受槽		第1類
	放射性廃棄物の 廃棄施設	廃液貯槽 (洗浄工程)	放射性液体 廃棄物	第3類
		沈殿槽		第3類
		遠心ろ過機		第3類
		液受槽(1)		第3類
		ろ過機		第3類
		液受槽(2)		第3類
		集水槽 (チェック) (1)		第3類
		集水槽 (チェック) (2)		第3類
		イオン交換塔(1)		第3類
		イオン交換塔(2)		第3類
		液受槽(3)		第3類
		廃液貯槽 (チェック) (1)		第3類
		廃液貯槽 (チェック) (2)		第3類
		廃液処理室回収 ピット {747}		廃液処理室回収ピット (集水槽 (廃液処理室))
測定室回収ピット {750}	測定室回収ピット (集水槽 (測定室))	第1類※ ³		

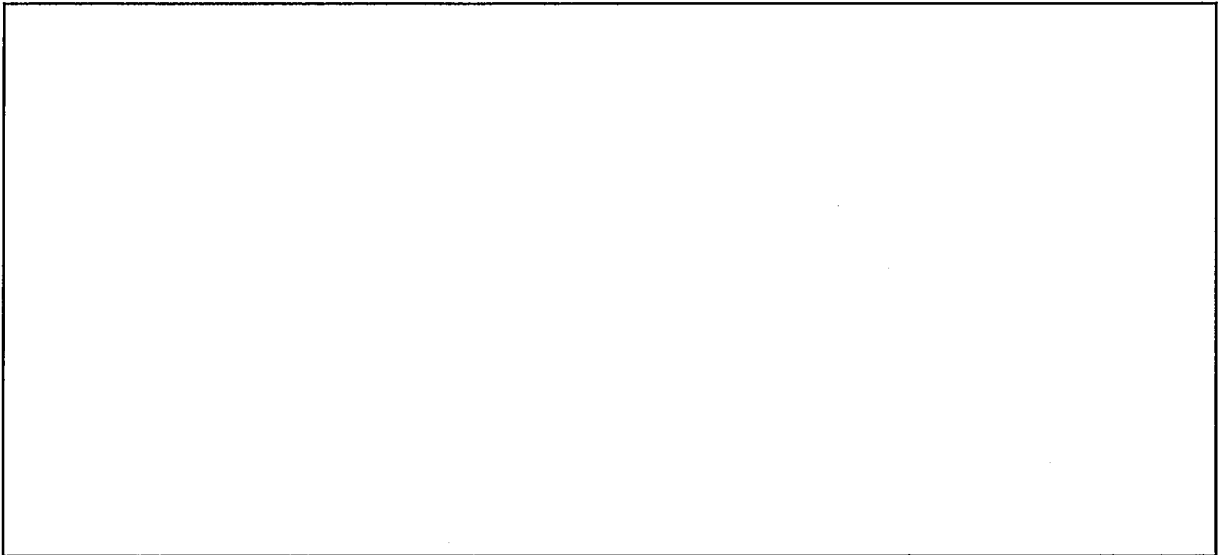
※¹ UF₆シリンダ (原規規発第 2008051 号にて認可済み) からの漏えいを想定する。

※² 附属建物シリンダ洗浄棟沈殿槽室及び廃液処理室にある耐震重要度分類第1類機器について評価した。これらの設備からの溢水の一部は、集水槽 (廃液処理室) に流入すると考えられるが、評価上は安全側に流入しないものとして溢水高さを評価した。

- ※3 廃液処理室回収ピット及び測定室回収ピットで取り扱う放射性液体廃棄物は、放射性液体廃棄物を取り扱う器具の洗浄水や手洗い水であることから、耐震重要度分類は第3類相当となる。しかし、ピットは床の凹みを集水機能として使用することから、耐震重要度分類は附属建物シリンダ洗浄棟と同じく第1類とした。
- ※4 耐圧貯槽は配置設計上の関係から堰内に設置する。なお、放射性物質を取り扱う槽ではないため、設工認対象外としている。



添説設 6-4 図 漏えい液受容器と漏水検知器設置位置の概要



添説設 6-5 図 堰（廃液貯槽（洗浄工程））のカバーする概要と漏水検知器設置位置の概要

廃液の処理工程にウラン溶液が流出することを防止する設計とする。(4-20)

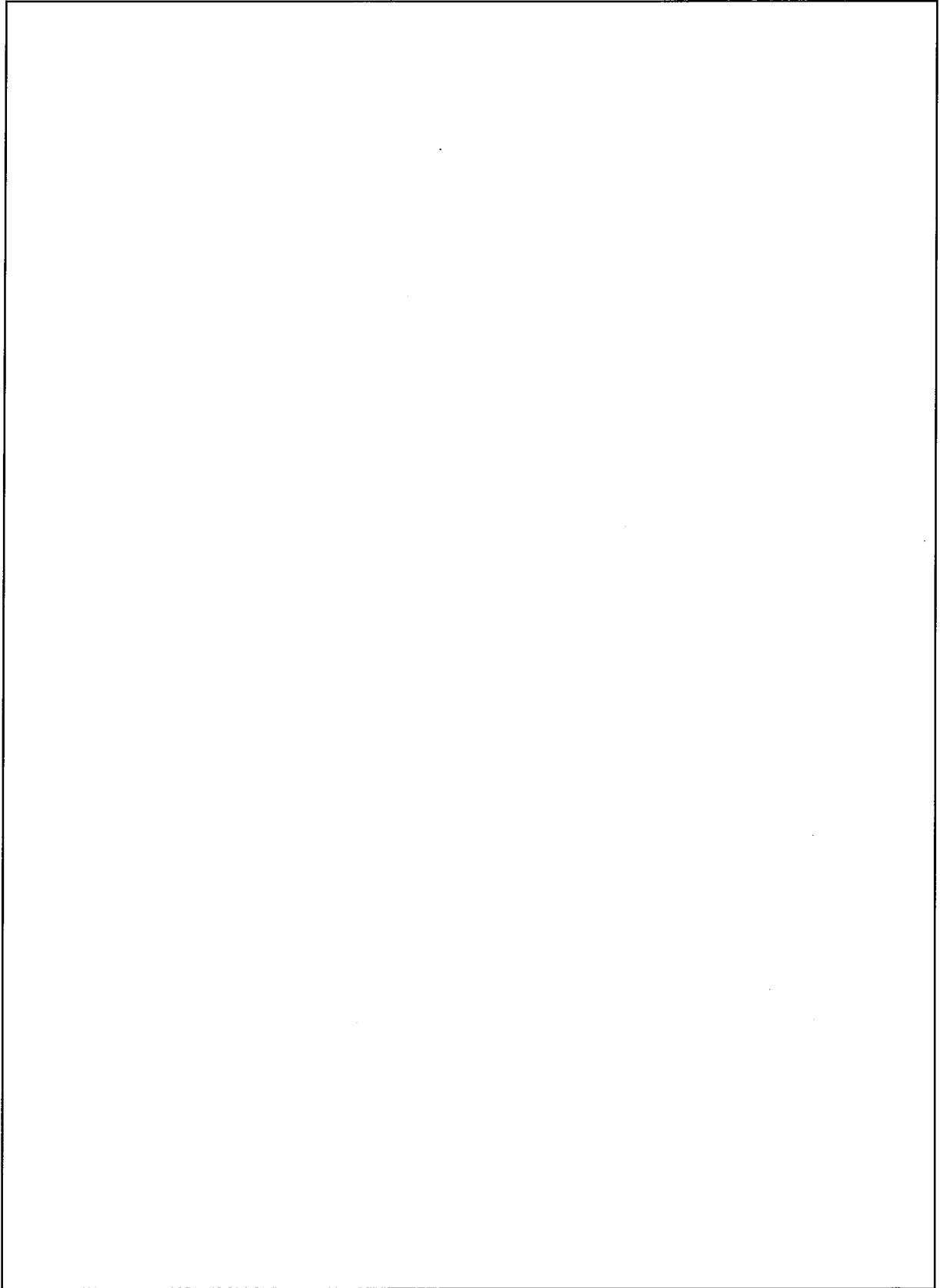
ウラン回収設備(第4系列)におけるUF₄等粉末を含むウラン溶液からのウラン回収工程を添説設6-6図に示す。

- ① UF₆ シリンダを洗浄して発生するUF₄等粉末を含むウラン溶液は洗浄液受槽(1)を経由して、洗浄残渣沈殿槽(1)又は(2)に受け入れる。
洗浄残渣沈殿槽(1)又は(2)はUF₆シリンダの洗浄水を貯留する。
添説設6-6図a)参照
- ② 洗浄残渣沈殿槽(1)(2)では、UF₄等粉末を含むウラン溶液に水酸化ナトリウム水溶液を投入し、溶液中のウランを重ウラン酸ナトリウムに固形化処理する。
添説設6-6図b)参照
- ③ 固形化処理したUF₄等粉末は一定時間放置して、自然沈殿により固液分離する。
添説設6-6図c)参照
- ④ ③の後、その上澄みの液性(pH)測定を行い、廃液処理設備(3)へ送液する。
廃液処理設備(3)へ送液する際はウラン捕集用フィルタとしてろ過器を経由して送液する。
添説設6-6図d)参照
- ⑤ ④で残った分は、遠心分離機で固液分離する。
遠心分離機による固液分離は洗浄残渣沈殿槽(1)(2)と遠心分離機を閉ループによる循環で固液分離を行う。
遠心分離機での固液分離に伴うろ液は洗浄残渣沈殿槽(1)(2)へ戻す。
添説設6-6図e)参照
- ⑥ ⑤で発生するろ液は、洗浄残渣沈殿槽(1)(2)の次の処理バッチに加える。
添説設6-6図f)参照

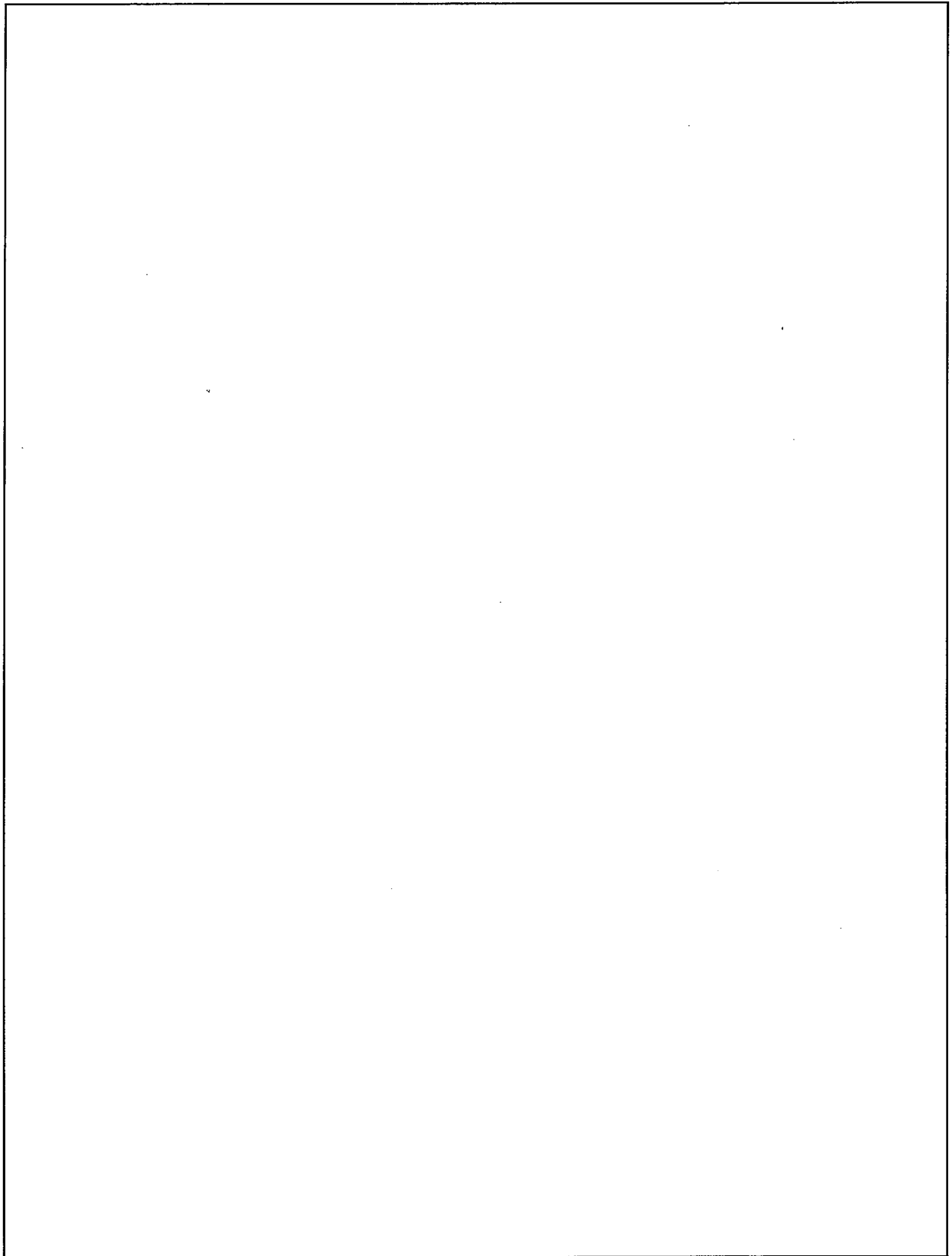
ウラン回収設備(第4系列)では上述に示す通り、UF₄等粉末を含むウラン溶液に対して以下に挙げる対応を組み合わせるため、廃液の処理工程(廃液処理設備(3))へウラン溶液が流出するおそれはない。

- 複数の運転員により試薬投入量を確認する。(保安規定)
UF₄等粉末を含むウラン溶液に対して、反応当量以上の水酸化ナトリウムを投入することにより、液体状のウランを確実に固形化処理することにより、液体状ウランの流出を防止する。
- 複数の運転員により試薬投入後の反応完了を確認する。(保安規定)
UF₄等粉末を含むウラン溶液と水酸化ナトリウムの化学反応によるウランの沈殿形成完了をpHで確認することにより、液体状ウランの流出を防止する。
- [10.1-設23]ウラン捕集用フィルタ(繊維フィルタ)を設置する。
ウランを固形分(UF₄等粉末)として回収処理した液を廃液処理設備(3)へ送液する場合は、必ずウラン捕集用フィルタを通過することにより、UF₄等粉末の流出を防止する。
- 複数の運転員により遠心分離機への通液系統を確認する。(保安規定)
洗浄残渣沈殿槽(1)(2)で生成したウラン固形分を含むUF₄スラリーは遠心分離機で固液分離し、UF₄等粉末を回収する。

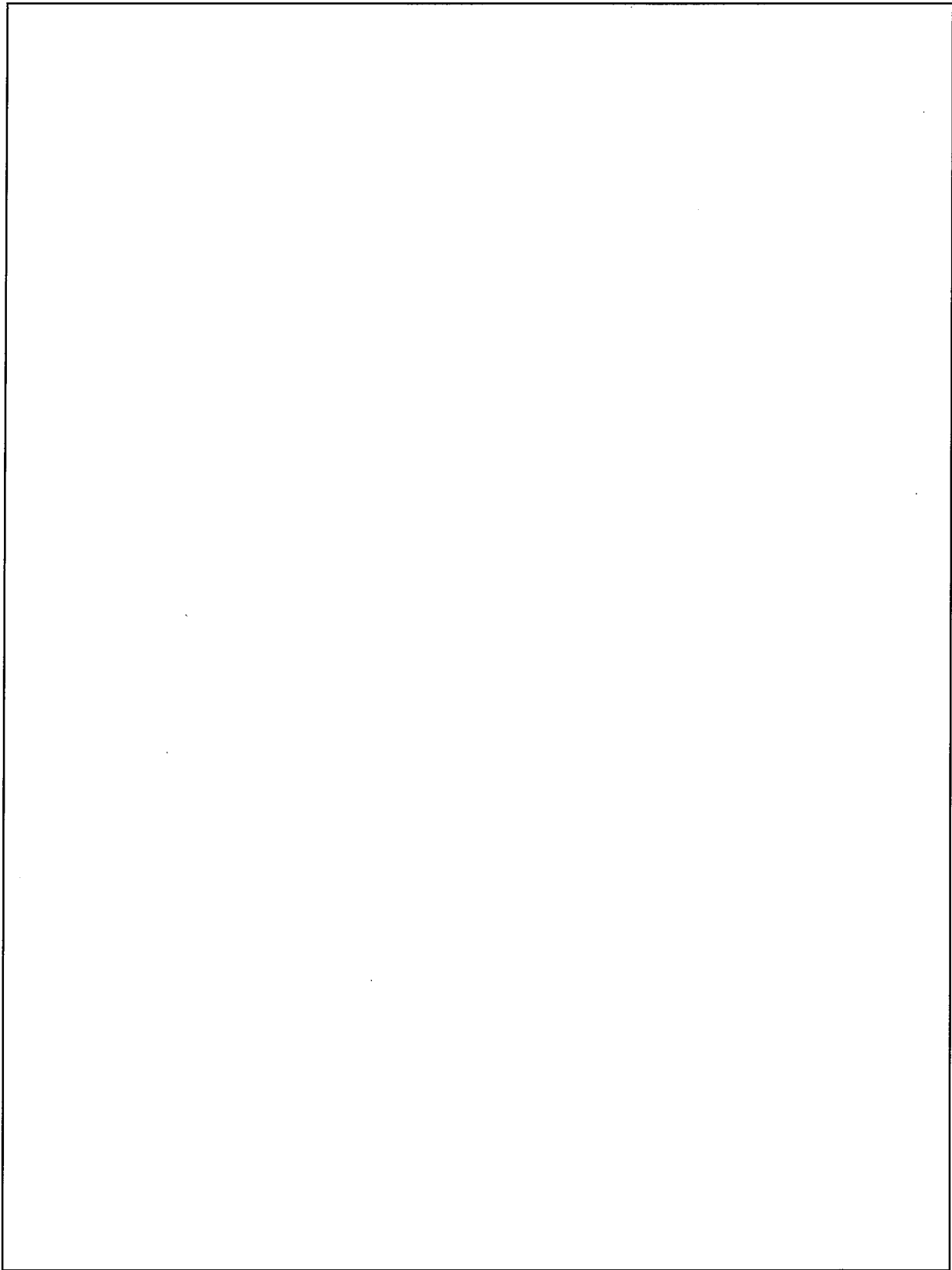
遠心分離機による固液分離処理を行う場合、添説設 6-6 図 e) に示す通り洗浄残渣沈殿槽 (1) (2) と遠心分離機の閉ループの中で固液分離を行う（ろ液は洗浄残渣沈殿槽 (1) (2) で貯留）ことから、遠心分離機が故障しても、 UF_4 等粉末を含むろ液が廃液処理設備 (3) へ流出するおそれはない。



添説設 6-6 図 ウラン回収設備（第 4 系列）におけるウラン回収方法（1/3）



添説設 6-6 図 ウラン回収設備（第 4 系列）におけるウラン回収方法（2/3）



添説設 6-6 図 ウラン回収設備（第 4 系列）におけるウラン回収方法（3/3）

4. 4. 第1種管理区域の閉じ込めに関わる機能（第十条六）

今回の申請機器において、核燃料物質等による汚染発生のおそれがある部屋（第1種管理区域）は、部屋内を外気に対して負圧に維持する。

第1種管理区域は、無窓構造とするとともに、室内の圧力を外気に対して負圧に維持する設計とする。また、同区域の建物の内部の床及び人が触れるおそれがある壁は、表面をウランが浸透しにくく、除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料等で仕上げる。（4-24）
第1種管理区域の室内空気は、ウラン粉末が室内に漏えいした場合に備え、高性能エアフィルタ、排気ファン及びダクトから構成される室内排気システムにより排気し、空気中のウランを除去する設計とする。なお、排気システムの一部については、高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環給気を行うシステムを設ける設計とする。（4-25）
設計基準事故として想定している閉じ込め機能の不全においても、第1種管理区域は、局所排気システム及び室内排気システムにより負圧を維持する設計とする。（15） 第1種管理区域は、気体廃棄設備によって負圧に維持することにより閉じ込めを管理する。事故時においても、ウランの飛散するおそれのある部屋は、当該区域の室内の圧力を外気に対して負圧に維持するように可能な限り管理する。（234） 第1種管理区域は、換気設備によって負圧に維持することにより閉じ込めを管理する。事故時においても、ウランの飛散するおそれのある部屋は、当該区域の室内の圧力を外気に対して19.6Pa以上の負圧に維持するように可能な限り管理する。（添6-3） （4-29）

第1種管理区域内の部屋は、以下を考慮した設計とする。

- [10.1-設 54] 排気ファンを設置することにより、第1種管理区域の負圧を維持する。
- [10.1-設 58] [18.1-設 6] 負圧異常で警報を表示／吹鳴する負圧警報装置を設置する。
各工場に設置した排気ファンにより、第1種管理区域の負圧を維持する。負圧警報装置（負圧警報盤）で部屋内が外気に対し負圧であることを確認し、負圧異常が生じた際には警報を表示／吹鳴することにより異常を知らせる。
維持する負圧の基準値はウランの飛散の可能性のある部屋を-19.6Pa以下、その他の部屋を-5Pa以下とし、負圧を確認している部屋及び負圧基準値を添説設6-7図に示す。

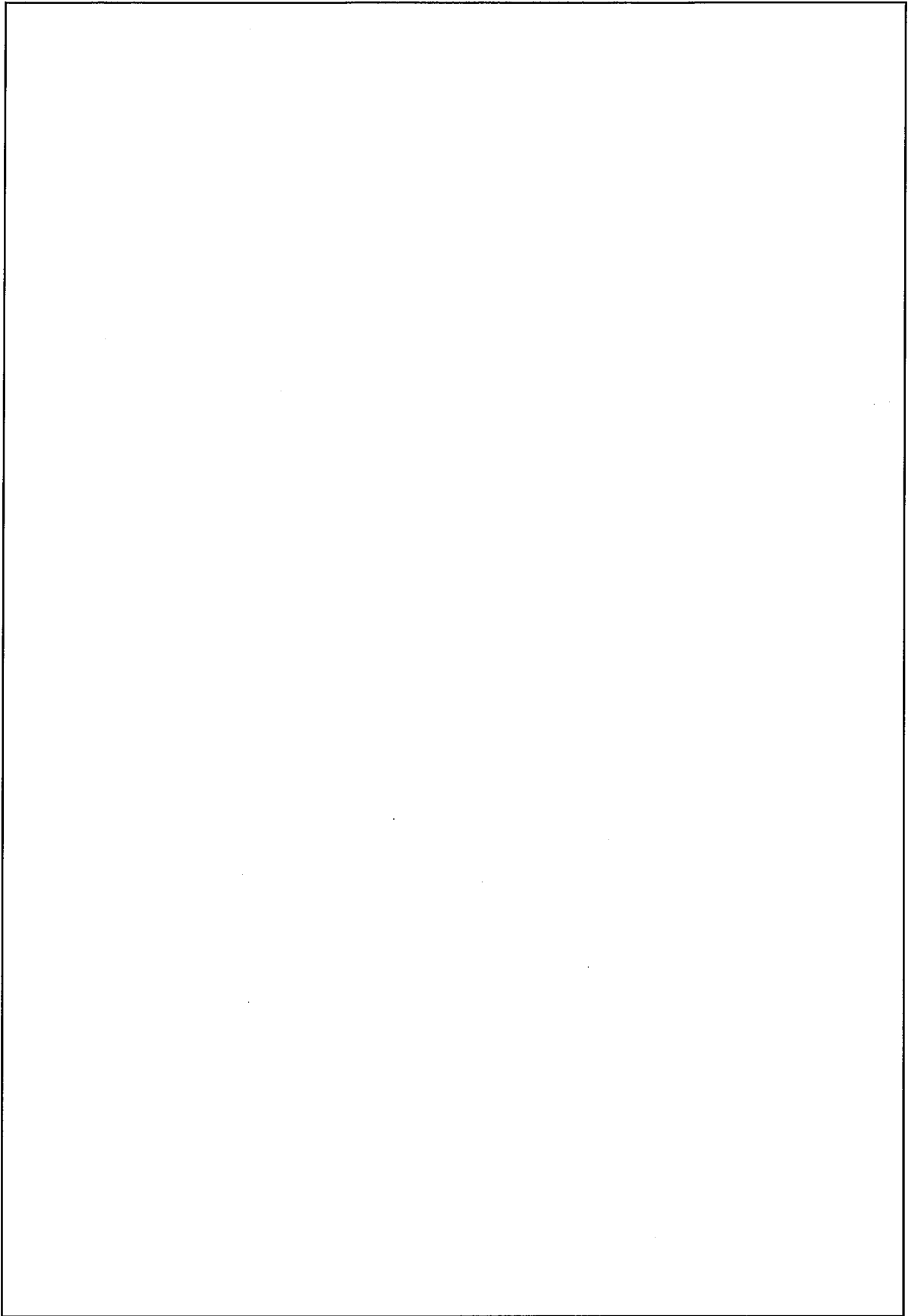
第1種管理区域内のからの排気は高性能エアフィルタにより気体中に含まれるウランを除去したのち、排気塔により廃棄される。高性能エアフィルタ、排気ダクト・ダンパに関する以下の設計については添付説明書一設9にて説明する。

- [10.1-設 66] 排気中に含まれるウランの除去のために、高性能エアフィルタを設置する。
- [10.1-設 66] ウランを除去した気体を排気塔から排気するために、高性能エアフィルタと排気塔を接続し、排気経路を確保する。

給排気逆流防止ダンパ及び逆流防止ダンパ～建物壁間の給排気ダクトは重大事故時のバウンダリ

として屋外境界を形成する。給排気逆流防止ダンパ、給排気ダクトに関する以下の設計については添付説明書一設 9 にて説明する。

- [10.1一設 79] 屋外境界形成のため、逆流防止ダンパを設置する。
- [10.1一設 79] 屋外境界形成のために、逆流防止ダンパと建物壁を接続する。



添説設 6-7 図 負圧確認箇所

また、核燃料物質等による汚染発生のおそれがある部屋（第1種管理区域）にある、付属建物シリンドラ洗浄棟廃液処理室回収ピット及び測定室回収ピット、付属建物第1廃棄物処理所ピット、並びに付属建物除染室・分析室排水受槽は、以下を考慮した設計とする。

- [10.1-建6]床及び壁表面は、ウランが浸透しにくく、汚れが付きにくく除染が容易で、腐食しにくい樹脂系塗料(建築基準法施行令第一条第六号に基づき国土交通大臣の認定を受けた難燃材料)で仕上げる。

給気ファンと排気ファンとの間にインターロック機構を設け、排気ファンが運転されない限り給気ファンが運転されない設計及び排気ファンが停止したときに給気ファンが停止する設計とする。(4-27)

第1種管理区域内を換気する気体廃棄設備の給気ファンと排気ファンは、以下を考慮した設計とする。

- ▶ [10.1-設14] 給排気ファンの起動停止インターロックを設置する。(図ト制-気1参照)
気体廃棄設備は排気ファンを起動しない限り、給気ファンが起動しないインターロックを設置する。
これにより排気ファン停止で第1種管理区域内が正圧(外気圧を超える)になるおそれはない。

局所排気系統については、外部電源が喪失した場合には非常用ディーゼル発電機による給電を行い、第1種管理区域の負圧維持ができる設計とする。(4-31)

第1種管理区域内を排気する局所排気系統の排気ファンは、以下を考慮した設計とする。

- ▶ [10.1-設57] 局所排気系統は停電時に非常用ディーゼル発電機(原規規発第2008051号図り設-1参照)から給電し負圧を維持する。

停電時に給排気ファンは停止するが、局所排気系統の排気ファンは非常用ディーゼル発電機から給電し、自動的に起動することで、排気機能を確保し、第1種管理区域の負圧を維持する。

非常用ディーゼル発電機から給電される排気ファンを添説設6-10表に示す。気体廃棄設備(4)が今回の申請範囲である。

添説設 6-10 表(1/2) 非常用ディーゼル発電機から給電される排気ファン

設備名称	非常用負荷 系統	全体負荷 容量*	停電時の負圧維持に係る設備		停電運転時 の電源容量
			系統名称	排気ファン	
気体廃棄 設備(1)	転換工場	74.9kW (75kW)	原料倉庫局所排気系統	23E 231E	7.5kW
			転換加工室局所排気系統(1)	24E 241E	17.0kW
			転換加工室局所排気系統(2)	21E 211E	18.5kW
			転換加工室局所排気系統(3)	31E 311E	15.0kW
			転換加工室局所排気系統(4)	25E 251E	5.5kW
			第2核燃料倉庫、前室室内排気系 統	40E	3.7kW
			分析室、分光分析室局所排気系統 (1)	28E	5.5kW
			分析室、分光分析室局所排気系統 (2)	33E	2.2kW
気体廃棄 設備(2)	成型・組立 工場	49.4kW (50kW)	燃料棒溶接室、燃料棒補修室局所排 気系統	25V 251V	7.5kW
			ペレット加工室室内排気系統※ ¹	20RV	2.2kW
			ペレット加工室局所排気系統(1)	17V 171V	12.0kW
			ペレット加工室室内・局所排気系 統(3)※ ²	13V	18.5kW
			ペレット加工室局所排気系統(4)※ ³	16V	5.5kW
			廃棄物缶詰室局所排気系統(1)	37V	3.7kW

* ()内に非常用負荷系統毎の負荷設備(気体廃棄設備)で想定している電源負荷容量を示す(事業許可p(添五)-113(添五)-第9-23表参照)

※¹ ペレット加工室室内排気系統は18RV、181RV、19RV、20RVの4つの排気ファンを有するが、通常時は18RV、181RV、19RVを運転し、停電時は20RVのみを運転する。

※² ペレット加工室室内・局所排気系統(3)は10V、11V、12V、13Vの4つの排気ファンを有するが、通常時は10V、11V、12Vを運転し、停電時は13Vのみを運転する。

※³ ペレット加工室局所排気系統(4)は14V、141V、15V、16Vの4つの排気ファンを有するが、通常時は14V、141V、15Vを運転し、停電時は16Vのみを運転する。

添説設 6-10 表(2/2) 非常用ディーゼル発電機から給電される排気ファン

設備名称	非常用負荷系統	全体負荷容量*	停電時の負圧維持に係る設備		停電運転時の電源容量
			系統名称	排気ファン	
気体廃棄設備(3)	加工棟	22.0kW (22kW)	ペレット加工室局所排気系統(1)	EF-2-1 EF-2-2	11.0kW
			ペレット加工室局所排気系統(2)	EF-1-1 EF-1-2	7.5kW
			燃料棒溶接室局所排気系統	EF-3-1 EF-3-2	3.5kW
気体廃棄設備(4) ^{※4}	第3核燃料倉庫 ^{※4}	3.7kW ^{※4} (4kW) ^{※4}	作業室(1)局所排気系統 ^{※4}	EF-1-1 ^{※4} EF-1-2 ^{※4}	3.7kW ^{※4}
気体廃棄設備(5)	廃棄物処理所、他	19.0kW (19kW)	廃棄物処理室・排気室局所排気系統 ^{※5}	EF-A3	5.5kW
気体廃棄設備(6)			洗浄室・貯蔵室(3)、廃液処理室局所排気系統	EF-4-1 EF-4-2	7.0kW
			廃棄物プレス室局所排気系統	EF-2-1 EF-2-2	6.5kW

* ()内に非常用負荷系統毎の負荷設備(気体廃棄設備)で想定している電源負荷容量を示す(事業許可p(添五)-113(添五)-第リ-23表参照)

※4 気体廃棄設備(4)に係る設備は今回申請。

※5 廃棄物処理室・排気室局所排気系統はEF-A1、EF-A2、EF-A3の3つの排気ファンを有するが、通常時はEF-A1、EF-A2を運転し、停電時はEF-A3のみを運転する。

火災が発生し、その影響がある排気系統を停止しても、それ以外の排気系統により建物の負圧を維持する設計とする。(5-11)

第1種管理区域内を排気する排気ファンは、以下を考慮した設計とする。

- ▶ [10.1-設 56] 一部の排気ファンが停止しても、それ以外の排気ファンにより、第1種管理区域の負圧を維持する。

第1種管理区域は、複数の排気ファンを設置しており、火災により一部の排気ファンが停止しても、火災の影響が及ばないその他の排気ファンにより負圧を維持することができる。

これにより一部の排気ファン停止で第1種管理区域の負圧が損なわれるおそれはない。

局所排気系統に接続する設備付近で火災が発生した場合には、火災の影響がある局所排気系統を停止するが、第1種管理区域には複数の排気系統(室内排気系統やその他火災の影響を受けない局所排気系統)を設置しており、火災の影響が及ばないそれらの排気系統により負圧を維持することができる。また、局所排気系統を接続する設備と排気ファンは別々のエリアに設置しており、設備の火災によって排気ファンはその影響を受けない。

落下防止設計について

1. 概要

本資料は、ペレット、燃料棒及び収納容器（ウラン粉末、ペレット、燃料棒、溶液、スラリー）を取り扱う、または搬送、貯蔵する設備・機器の落下防止について説明するものである。

2. 基本方針

落下防止設計は、取り扱う対象の形状ごとに以下の方針により行う。

- A) SUS容器、金属缶、ロッドチャンネルのように幅が高さに比べて大きいものについては横方向の加速度（評価対象機器の耐震重要度分類に応じて加速度を設定）を想定しても転倒することはないので、外力（地震力）による水平方向の移動を防止するためのストッパー、落下防止枠等を設ける設計とする。これらの設計にあたっては、加工性に加え、落下防止が必要な対象物の形状を考慮してストッパー、落下防止枠等として必要な高さ（下限値）、材料を選定する。
- B) 細径円筒形状のものうち、外力（地震力）により水平方向にのみ移動し、落下する可能性がある設備については、ストッパーやカバー、フードボックス等を設ける設計とする。ストッパー等の設計にあたっては、加工性に加え、対象物の構造を考慮して水平方向の移動を防止するための必要な高さ（下限値）、材料を選定する。
- C) 細径円筒形状のものうち、外力（地震力）により、水平方向移動及び転倒する可能性がある設備については、落下を防止できるよう落下防止構造を設ける設計とする。落下防止構造の設計にあたっては、水平方向の移動に加えて転倒防止を図る必要があるため、転倒荷重に耐えるように、高さ、板厚、材料等を選定する。
- D) 台車など移動する機器では落下防止を図るため、水平方向の移動を防止するためのストッパー、収納部等を設ける設計とし、作業員が容器を落下しないように搬送する*1。ストッパー等の設計にあたっては、加工性に加え、対象物の形状を考慮して水平方向の移動を防止するための寸法、材料を選定する。なお、ペレット構内運搬容器及び保管容器（1）は重量物であることから、フォークリフト搬送時に容器が落下しないようフォークリフト爪差込口（または溝）を設置する。

*1 粉末容構内運搬車による搬送には作業員を伴わないが、転倒荷重に耐えることができる構造である。

- E) クレーン及び保安秤量器（ウラン管理5）については、積荷（核燃料物質）の落下防止を図るため、ラッチロック式フックを使用する設計とする。同フックはクレーンの許容荷重以上の強度を有するものを選定する。

3. 設計

本申請対象設備に対する落下防止設計について上記ケースA～Eに分類した結果をまとめ、添説設6-1-1表に示す。

添説設6-1-1表 閉じ込め機能として落下防止機能を持つ設備・機器

安全機能番号	仕様書No.	機器名	落下防止設計	落下防止対象
{486}	表\設-6	クレーン(洗浄室)	E	シリンダ容器
{486}	表\設-1	粉末輸送容器貯蔵庫(1)(2)	C(バルト固縛)	粉末輸送容器
{489}	表\設-2	シリンダ転置装置(原料貯蔵所)	C(バルト固縛)	UF ₂ シリンダ
{490}	表\設-3	天井走行クレーン(原料貯蔵所5t)	E	UF ₂ シリンダ、粉末輸送容器、保安秤量機(ウラン管理5)
{536}	表\設-5	粉末容器ハンドリング装置	A	SUS容器、他社缶(他社容器)
{537}	表\設-6	内容器用台車	D	内容器(他社容器)
{538}	表\設-7	他社缶用台車	D	他社缶(他社容器)
{539}	表\設-8	SUS容器用台車(2)	D	SUS容器
{540}	表\設-9	スクラップ貯蔵棚(粉末用)(第3核燃料倉庫)	A	SUS容器
{542}		リフト	A	SUS容器
{543}	表\設-10	粉末容器構内運搬車	D	SUS容器
{544}	表\設-11	クレーン(第3核燃料倉庫)	E	粉末輸送容器、内容器(他社容器)、他社缶(他社容器)
{545}	表\設-12	保管容器(1)	D	保管容器
{576}	表\設-13	バルト貯蔵棚(1)(2)	A	金属缶
{577}	表\設-14	金属缶用台車(2)	D	金属缶
{578}	表\設-15	バルト構内運搬容器	D	金属缶、バルト構内運搬容器
{589}	表\設-16	燃料棒構内運搬車	D	ロッドチャンネル
{590}	表\設-17	保存燃料棒貯蔵棚	A	ロッドチャンネル
{591}	表\設-18	ロッドチャンネル用台車(5)	D	ロッドチャンネル
{592}	表\設-19	ロッドチャンネル用リフト	D	ロッドチャンネル
{598}	表\設-20	洗浄残渣貯蔵棚(1)(2)(3)	A	SUS容器
{599}	表\設-21	洗浄残渣コバヤ	A	SUS容器
{600}	表\設-22	チャックングリフト	A	SUS容器
{601}	表\設-23	棚搬入コバヤ	A、C(転倒防止部)	SUS容器
{602}	表\設-24	SUS容器用台車(5)	D	SUS容器
{606}	表\設-26	回転混合機(金属容器(粉末)混合)	C(容器ホルダー)	金属容器
{778}	表\設-液17	保管棚(1)(2)(3)	B	廃液容器
{798}	表\設-固7	クレーン(第1廃棄物処理所前室)	E	ドラム缶
{803}	表\設-固10	クレーン(第2廃棄物処理所)	E	ドラム缶
{815}	表\設-固20	クレーン(除染室(2))	E	ドラム缶
{818}	表\設-固23	廃棄物貯蔵設備(1)	B	ドラム缶
{819}	表\設-固24	ドラム缶ウラン量測定装置	B	ドラム缶
{820}	表\設-固25	クレーン(廃棄物一時貯蔵所)	E	ドラム缶
{821}	表\設-固26	クレーン(放射線管理棟前室)	E	ドラム缶
{923}	表\設-8	保安秤量機(ウラン管理5)	E	UF ₂ シリンダ、粉末輸送容器、内容器(他社容器)、他社缶(他社容器)

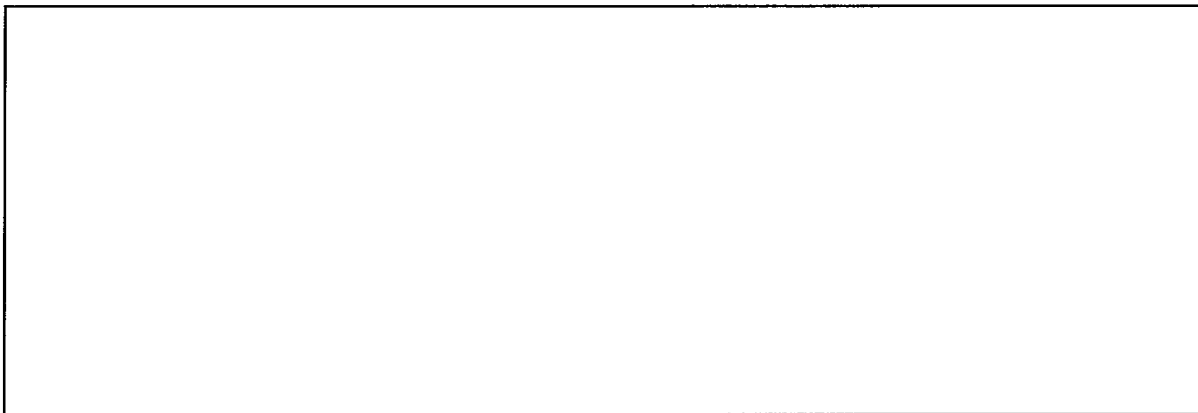
4. 落下防止対策設計の説明

4. 1 転倒による落下防止構造

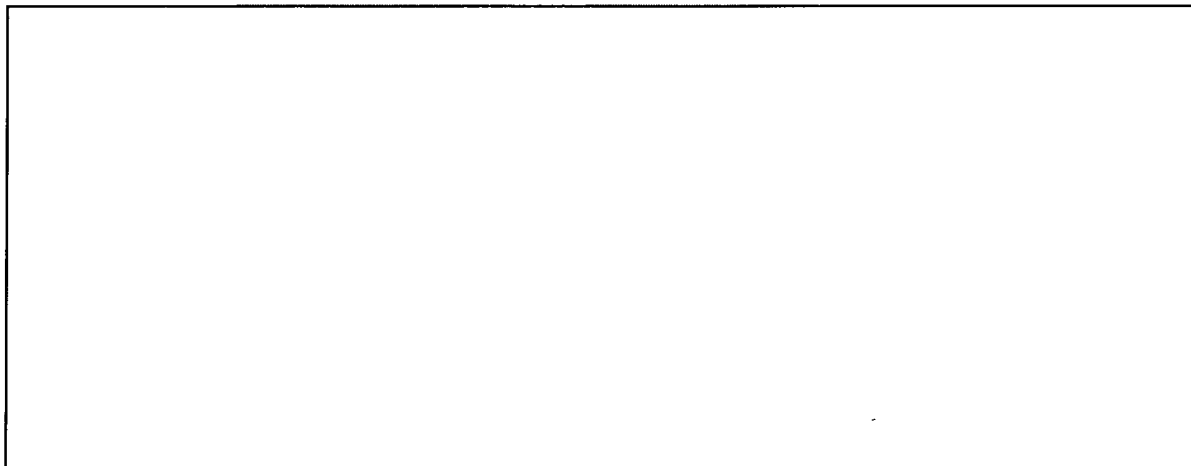
上記3章にてCと区分した落下防止設計では、水平方向移動に加え、転倒による落下防止構造を設置する。その具体的な設計の考え方について、以下に説明する。

4. 1. 1 ベルトによる固定構造

貯蔵枠または装置に設置された粉末輸送容器またはシリンダが転倒（含む水平移動）しないように、ベルトで固定する。このとき、転倒しないように、粉末輸送容器では上方より固定する。シリンダの固定高さは、シリンダの重心位置と同等かこれよりも上方に設定するとともに（（設置位置下限値）、各機器の上端よりも下方に設置する（設置位置上限値）。ベルトは、粉末輸送容器、シリンダのいずれに対しても、水平方向1G荷重に耐える強度のものを選定する。



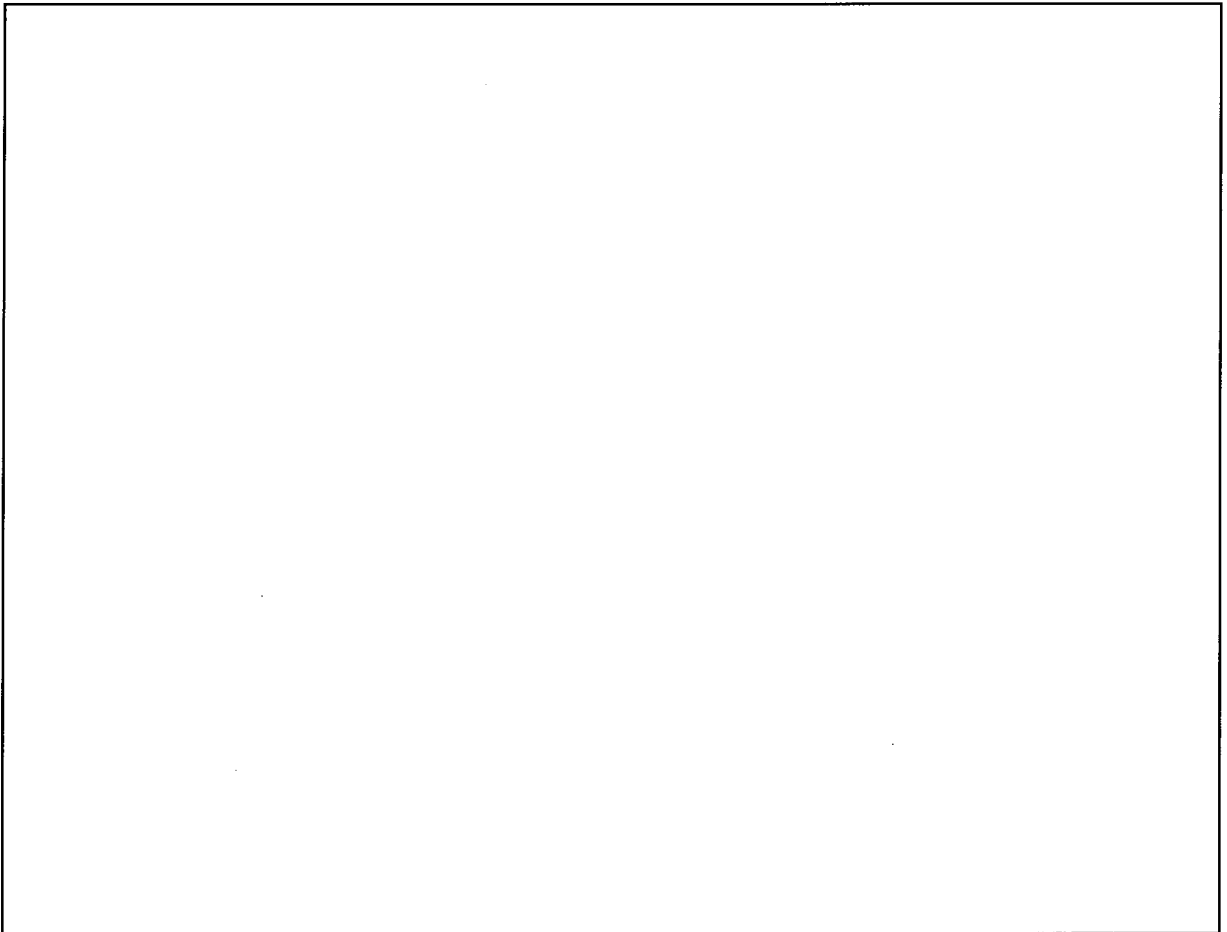
添説設6-1-1図 ベルト固縛により転倒防止を図る構造の例
(表へ設-1 粉末輸送容器貯蔵枠(1)(2))



添説設6-1-2図 ベルト固縛により転倒防止を図る構造の例
(表へ設-2 シリンダ転倒装置 (原料貯蔵所))

4. 1. 2 棚下端を転倒防止構造により支持する構造

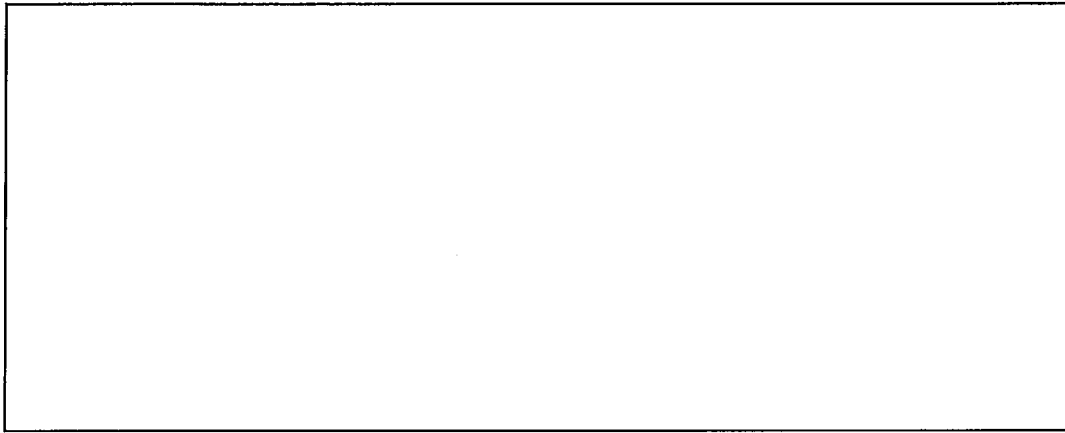
棚搬入コンベアに設置された SUS 容器が転倒（含む水平移動）しないように、棚の下端に転倒防止構造を設置する。当該転倒防止構造は、棚搬入コンベアへの水平方向 1G 荷重に耐える（弾性範囲内）ように転倒防止構造の長さ、板厚、材料を設定する。



添説設6-1-3図 棚下端を転倒防止構造により支持する構造の例
(表へ設-23 棚搬入コンベア)

4. 1. 3 容器ホルダにより支持する構造（回転混合機（金属容器（粉末）混合）

回転混合機に取り付けた金属容器（粉末）が転倒（含む水平移動）しないように、容器ホルダを設置する。当該ホルダは金属容器の重心位置より上方に設置し（設置位置下限値）、金属容器の高さ以下に設置する（設置位置上限値）。更に、水平方向1Gの荷重に耐える（弾性範囲内）ようにホルダの厚さ、材料を設定する。



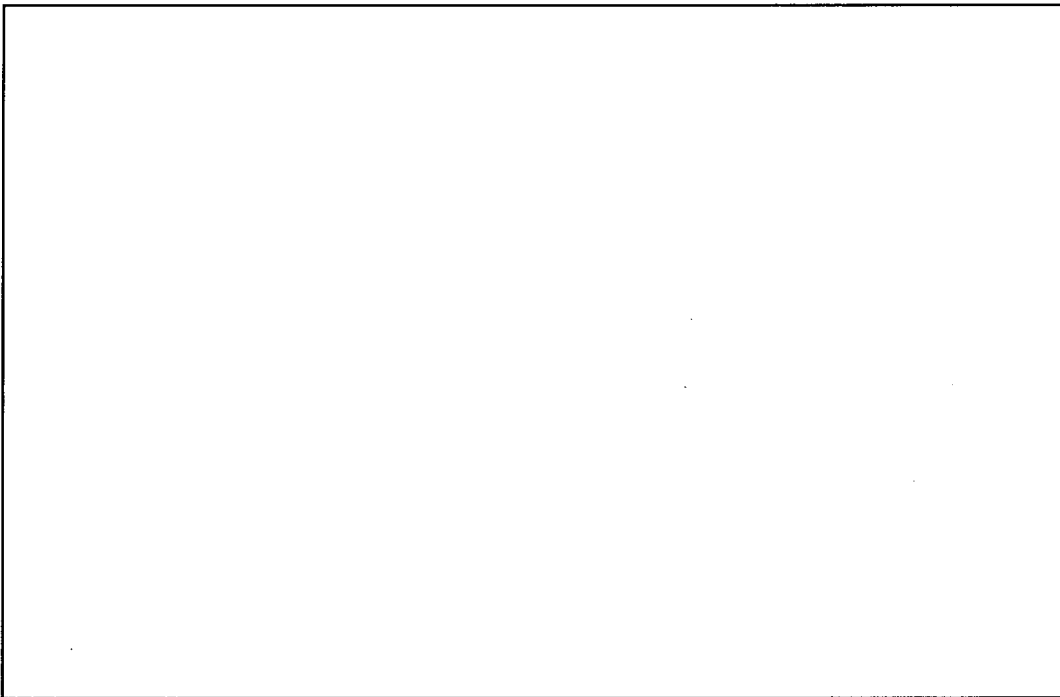
添説設6-1-4図 容器ホルダにより支持する構造（回転混合機）の例
（表へ設-26 回転混合機（金属容器（粉末）混合）

4. 2 クレーンによる落下防止

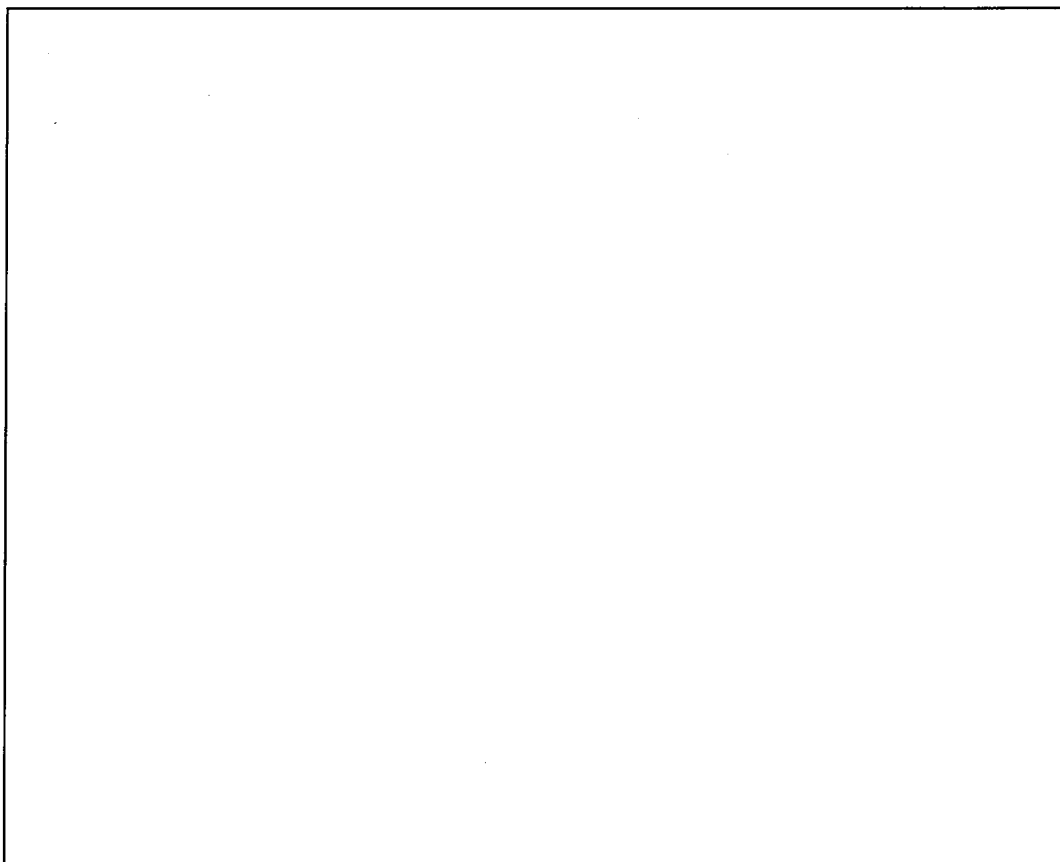
上記3章にてEと区分した落下防止設計では、積荷（核燃料物質等）の落下防止を図るため、ラッチロック式フックを使用する設計とする。同フックはクレーンの許容荷重以上の強度を有するものを選定する。

また、クレーンの積荷は専用吊り具を用いて保持し、落下することはない。これらの専用吊り具はクレーンの許容荷重以上の強度を有するものを選定する。

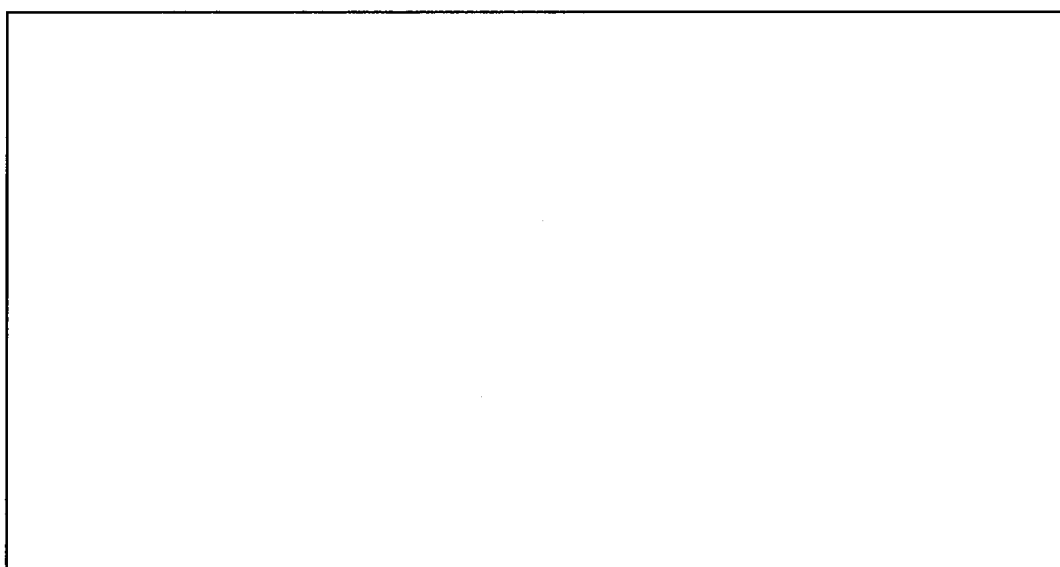
- ・ドラム缶専用吊り具（添説設6-1-5図）は、吊り具の回転軸を中心に積載荷重に応じてアーム部の保持力が増大してドラム缶を保持する構造となっており、落下することはない。
- ・UF₆シリンダ専用吊り具（添説設6-1-6図）は、UF₆シリンダに設けた穴にフックを勘合させる構造であり、積載荷重に応じてフックの勘合量が増大してUF₆シリンダを保持する構造となっており、落下することはない。
- ・粉末輸送容器専用吊り具（添説設6-1-7図）は、粉末輸送容器株に設けた脚部の角形鋼材を通して粉末輸送容器を保持する構造となっており、落下することはない。



添説設6-1-5図 専用吊り具を用いて積荷を保持する構造の例
(廃棄物ドラム缶)



添説設6-1-6図 専用吊り具を用いて積荷を保持する構造の例
(図へ設-1 (5次) UF₆シリンダ)



添説設6-1-7図 専用吊り具を用いて積荷を保持する構造の例
(粉末輸送容器)

添付図5付録1-1表 竣工承認するインターロック及び発報とそれが守るべき事象

No.	項目名	項目番号	項目記号	項目名	項目記号	項目名	インターロック		発報		インターロック解除		インターロック解除		備考
							項目記号	項目記号	項目記号	項目記号	項目記号	項目記号	項目記号	項目記号	
15	インターロック	011-0101	011-0101	インターロック	011-0101	インターロック	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	15
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
							011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	011-0101	
16	インターロック	011-0102	011-0102	インターロック	011-0102	インターロック	011-0102	011-0102	011-0102	011-0102	011-0102	011-0102	011-0102	16	
							011-0102	011-0102	011-0102	011-0102	011-0102	011-0102	011-0102		011-0102

注1: 本表は、インターロックの発報と解除の条件を示しています。注2: 本表は、インターロックの発報と解除の条件を示しています。注3: 本表は、インターロックの発報と解除の条件を示しています。

搬送設備の安全性に関する説明書

(基本方針書)

1. 概要

本資料は、「加工施設の技術基準に関する規則」第十六条にて適合することを要求している事項に対し、核燃料物質の搬送能力及び搬送するための動力の供給停止時の保持能力について説明した基本方針書である。

2. 設計方針

核燃料物質の臨界防止に係る複数ユニットの維持・管理及び閉じ込め機能の確保として、ウランまたは放射性廃棄物を搬送する設備はウランまたは放射性廃棄物を搬送する能力を有する設計とするとともに、搬送するための動力の供給が停止した場合にウランまたは放射性廃棄物を安全に保持できる設計とする。具体的な設計事項を4章に示す。

3. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表*¹
- ・基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）*²

*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設 1 付録 1 に示す。

*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

4. 適合性の説明

本章に該当する適合性の対象は、以下となる。

◆ 加工施設の技術基準に関する規則第十六条

第十六条 核燃料物質を搬送する設備（人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがないものを除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。

- 一 通常搬送する必要がある核燃料物質を搬送する能力を有するものであること。
- 二 核燃料物質を搬送するための動力の供給が停止した場合に、核燃料物質を安全に保持しているものであること。

◆ 事業許可の内容（2-19、4-21）

4. 1. 搬送能力及び停電時保持機能(第十六条)

ウランを搬送する設備は、ウランを搬送する能力を有する設計とし、搬送するための動力の供給が停止した場合に、ウランを安全に保持できる設計とする。(2-19、4-21)

搬送機器として、機器間のウランまたは放射性廃棄物の搬送を行う機器のうち、人の安全に著しい支障を及ぼすおそれが考えられる機器を添説設 7-1 表に示す。また、これらの機器を選定した根拠を添付説明書-設 7-1 に示す。

➤ [16.1-設 1]

動力の供給停止時の保持機能を有する設計とする。

➤ [16.1-設 2]

ウランまたは放射性廃棄物を搬送する機器はウランまたは放射性廃棄物を搬送する能力を有している。

添説設 7-1 表 搬送能力及び動力供給停止時の保持機能

施設区分	機器名	No. (注1)	搬送物及び質量	搬送能力 (定格荷重)	動力供給停止 時の保持機能
化学処理施設	クレーン (洗浄室)	{258}	30B シリンダ 約 660kg		有 (注2) (注5)
核燃料物質の 貯蔵施設	天井走行クレーン (原料貯蔵所 5t)	{490}	30B シリンダ約 2930kg 又は 粉末輸送容器 (NPC 容 器) 約 970kg		有 (注2)
	リフタ	{542}	SUS 容器 (パレット含む) 約 200kg		有 (注3) (注5)
	クレーン (第3核 燃料倉庫)	{544}	粉末輸送容器 (NPC 容 器) 約 970kg		有 (注2) (注5)
			内容器、他社缶 約 60kg		有 (注2) (注5)
ロッドチャンネル 用リフタ	{592}	燃料棒 約 90kg		有 (注4)	
放射性廃棄物 の廃棄施設	クレーン (第1廃 棄物処理所前室)	{798}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)
	クレーン (第2廃 棄物処理所)	{803}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)

添説設 7-1 表 搬送能力及び動力供給停止時の保持機能

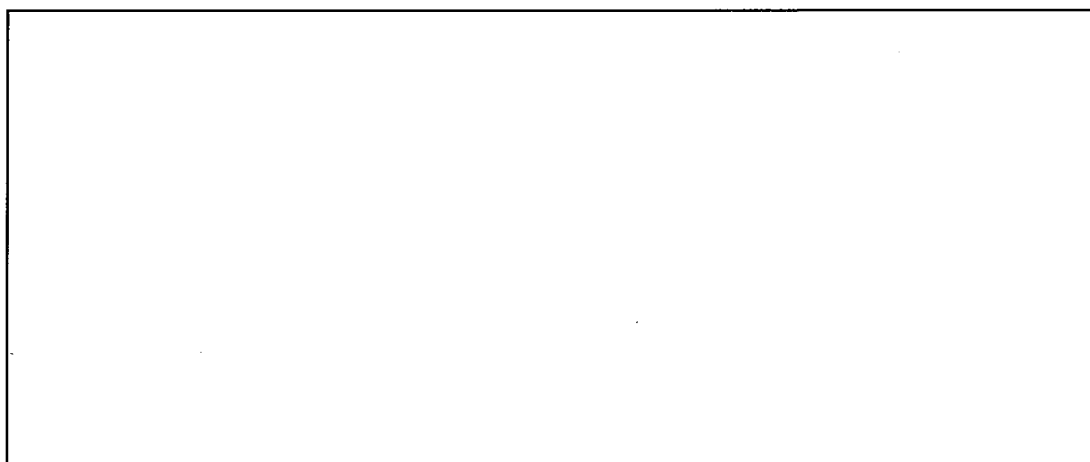
施設区分	機器名	No. (注1)	搬送物及び質量	搬送能力 (定格荷重)	動力供給停止 時の保持機能
放射性廃棄物 の廃棄施設 (続き)	クレーン (除染室 (2))	{815}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)
	クレーン (廃棄物 一時貯蔵所)	{820}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)
	クレーン (放射線 管理棟前室)	{821}	200L ドラム缶 約 480kg		有 (注2)

注1：事業許可の安全機能一覧の番号に対応。

注2：労働安全衛生法（クレーン等安全規則）に適合したクレーンであり、同法に基づく落成検査及び定期的な性能検査にて荷重試験を実施し搬送能力を確認している。なお、停電時を模擬した保持機能試験を施設定期自主検査で行い、ウランまたは放射性廃棄物を安全に保持できる能力を有していることを確認している。

注3：電磁式モータを用いており、動力供給停止時は駆動部が励磁されないため動作せずウランを安全に保持できる設計である。

注4：添説設 7-1 図のハッチング部に示すとおり、電磁弁は通電時かつ下降操作時以外は逆止弁側に位置しており下降側の流路が閉じた状態となるため、シリンダが下降することはなくウランを安全に保持できる設計である。



添説設 7-1 図 動力の供給停止時の保持機能（ロッドチャンネル用リフタの例）

注5：事業許可の安全機能一覧に停電時保持機能の記載はないが、安全性向上のため動力供給停止時の保持機能を付与した。

注6：{921} {923} 保安秤量器（ウラン管理 5）は、クレーンに設置したラッチロック式フックに吊って使用する。したがって、秤量器の動力供給停止時の保持機能はクレーンにて確保されるため、秤量器は動力供給停止時の保持機能を有する設備として記載していない。

注7：積載物の定格荷重を示す。（スタッカー式クレーンとしての吊り上げ荷重は 1.25t であり、積載物以外の荷重は最大 1000kg である。）

搬送機器の選定根拠について

搬送機器とは、機器間の核燃料物質の搬送に用いる機器であり、これに該当する機器を添説設 7-1-1 表に示す。このうち、搬送するための動力の供給が停止した場合に人の安全に著しい支障を及ぼすおそれがある設備として、搬送動力の供給停止時に核燃料物質が落下することにより、臨界防止機能の喪失または閉じ込め機能の喪失による被ばくに繋がる可能性（いずれも適合性確認後）並びに人体への直撃について評価した。

影響評価結果を添説設 7-1-1 表に示す。添説設 7-1-1 表より、以下の機器が搬送動力の供給停止によって人の安全に著しい支障を及ぼす潜在的リスクがある機器と評価、抽出された（機器名の後ろの{ }内は事業許可の安全機能一覧の番号に対応）。

化学処理施設

- ・クレーン(洗浄室) {258}

核燃料物質の貯蔵施設

- ・天井走行クレーン(原料貯蔵所 5t) {490}
- ・リフタ {542}
- ・クレーン(第 3 核燃料倉庫) {544}
- ・ロッドチャンネル用リフタ {592}

放射性廃棄物の廃棄施設

- ・クレーン(第 1 廃棄物処理所前室) {798}
- ・クレーン(第 2 廃棄物処理所) {803}
- ・クレーン(除染室(2)) {815}
- ・クレーン(廃棄物一時貯蔵所) {820}
- ・クレーン(放射線管理棟前室) {821}

本影響評価結果より、上記機器の搬送動力が供給停止した場合は安全に保持する設計とする。

添説設 7-1-1 表 機器間でウランを搬送する機器及び影響評価結果

施設区分	機器名	搬送方向	臨界防止への影響	閉じ込め機能への影響	人体への直撃の可能性
化学処理施設	クレーン(洗浄室)	水平・鉛直	無	無 ^(注1)	有 ^(注2)
核燃料物質の貯蔵施設	天井走行クレーン(原料貯蔵所 5t)	水平・鉛直	無 ^(注3)	無 ^(注1)	有 ^(注2)
	内容器用台車	水平	無 ^(注4)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	他社缶用台車	水平	無 ^(注4)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	SUS 容器用台車(2)	水平	無 ^(注4)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	リフタ	水平・鉛直	無 ^(注6)	無 ^(注1)	有 ^(注2)
	粉末容器構内運搬車	水平	無 ^(注6)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	クレーン(第3核燃料倉庫)	水平・鉛直	無 ^(注3)	無 ^(注1)	有 ^(注2)
	保管容器(劣化・天然ウラン用)	水平	無	無 ^(注1)	無 ^(注8)
	金属缶用台車(2)	水平	無 ^(注4)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	ペレット構内運搬容器	水平	無 ^(注6)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	燃料棒構内運搬車	水平	無 ^(注6)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	ロッドチャンネル用台車(5)	水平	無 ^(注4)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	ロッドチャンネル用リフタ	鉛直	無 ^(注6)	無 ^(注1)	有 ^(注2)
	洗浄残渣コンベア	水平	無 ^(注3)	無 ^(注1)	無 ^(注5)
	チャッキングリフト	鉛直	無 ^(注6)	無 ^(注1)	無 ^(注7)
	棚搬入コンベア	水平・鉛直	無 ^(注6)	無 ^(注1)	無 ^(注7)
SUS 容器用台車(5)	水平	無 ^(注4)	無 ^(注1)	無 ^(注5)	
放射性廃棄物の廃棄施設	クレーン(第1廃棄物処理所前室)	水平・鉛直	無	無 ^(注1)	有 ^(注2)
	クレーン(第2廃棄物処理所)	水平・鉛直	無	無 ^(注1)	有 ^(注2)
	クレーン(除染室(2))	水平・鉛直	無	無 ^(注1)	有 ^(注2)
	クレーン(廃棄物一時貯蔵所)	水平・鉛直	無	無 ^(注1)	有 ^(注2)
	クレーン(放射線管理棟前室)	水平・鉛直	無	無 ^(注1)	有 ^(注2)

注1：落下防止対策（[10.1-設5]）により閉じ込め機能を維持する。

注2：搬送するための動力の供給が停止した場合、臨界防止機能及び閉じ込め機能は維持されるが、リフト部や吊荷の降下によって人体への直撃の可能性が考えられる。

注3：質量制限や積載制限や減速度管理（[4.1-設1]）により臨界防止機能を維持する。

注4：機器の周囲のスペーサー（[4.2-設3]）により臨界防止機能を維持する。

注5：搬送するための動力の供給が停止した場合、臨界防止及び閉じ込め機能は維持されており、専用収納部又はストッパーを設置する設計により搬送物が落下して人体へ直撃するおそれはない。

注 6 : 容器の直径制限や厚み制限等の形状寸法管理 ([4.1-設 1]) により臨界防止機能を維持する。

注 7 : 自動搬送機能を有しており、運転中は機器周辺に作業員がいないことから、搬送するための動力の供給が停止した場合にコンベア部が人体へ直撃するおそれはない。

注 8 : 搬送するための動力の供給が停止した場合、臨界防止及び閉じ込め機能は維持されており、落下防止機構により搬送物が落下して人体へ直撃するおそれはない。

放射性液体・固体廃棄物の廃棄施設に関する説明書

(基本方針書)

1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第十七条、並びに「加工施設の技術基準に関する規則」第二十条（以下、技術基準という）にて適合することを要求している事項に対し、安全機能を有する施設のうち放射性廃棄物の廃棄施設において、放射性的の液体廃棄物及び固体廃棄物を廃棄するために適切な措置を講じることを説明した基本方針書である。

2. 対象設備

2. 1 対象設備の概要

本申請の対象となる液体廃棄物の廃棄設備は下記の3つである。

- (1) 付属建物シリンダ洗浄棟で発生するプロセス廃液、並びに付属建物第1廃棄物処理所、付属建物第2廃棄物処理所、及び付属建物第3核燃料倉庫で発生する手洗い水等を廃棄するための廃液処理設備(3)
- (2) 廃液処理設備(3)～(6)からの排水、一般用水（一般雑廃水及び屋外冷却水）及び脱フッ素・脱窒素水を、放射性物質の濃度を確認して海洋放出するまでの間、貯留しておく排水貯留池
- (3) 廃液処理設備で処理ができない液体廃棄物の一部を、容器に封入して保管廃棄する保管廃棄設備

固体廃棄物の廃棄設備は下記の4つである。

- (1) 第1種管理区域で発生する不要物の解体、除染及び分別を行うための除染設備
- (2) 解体、除染、分別後の廃棄物のドラム缶等への収納及び高性能エアフィルタ（不燃／可燃性廃棄物）の分別及び不燃性廃棄物の減容を行うための固体廃棄物処理設備
- (3) 可燃性廃棄物を焼却するための焼却設備
- (4) 不燃性廃棄物及び可燃性廃棄物をドラム缶等に収容し、保管廃棄するための保管廃棄設備

上記の固体廃棄物の廃棄設備のうち、(1)～(3)は技術基準が要求する設備に該当しないことから、本資料における適合性説明の対象外とする。

2. 2 申請の範囲

廃液処理設備(3)の申請範囲を図ト系一液1に、排水貯留池の申請範囲を図ト系一液2にそれぞれ示す。

廃液処理設備(3)の申請範囲は、付属建物シリンダ洗浄棟のプロセス廃液を受け入れる配管上の取り合い弁、並びに付属建物第1廃棄物処理所から流入する雑排水を受け入れる配管上の取り合い弁から、排水貯留池(1)、(2)との取り合い部までである。

排水貯留池の申請範囲は、廃液処理設備(3)～(6)からの排水、一般用水（一般雑廃水及び屋外冷却水）及び脱フッ素・脱窒素水が流入する配管との取り合い部から、排水ポンドへ通じる出口排水口までである。

保管廃棄設備の申請範囲は、液体廃棄物に関しては放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所の保管棚、固体廃棄物に関しては放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所の廃棄物貯蔵設備(1)である。

なお、廃液処理設備(3)が受け入れる雑排水は、第1廃棄物処理所の手洗い水、冷却水、第3核燃料倉庫の手洗い水、第2廃棄物処理所の手洗い水、除湿装置ドレン水等であり、発生元の設備は核燃料物質を直接取り扱う設備ではないこと、添説設8-1表に示す核燃料物質の混入防止対策を保安規定に定めて実施すること、並びに発生する廃液の放射能濃度は排出基準値 (2.0×10^{-2} Bq/cm³) に比べて極めて低いことから、本申請の対象外とする。

本資料において説明の対象とする液体廃棄物の廃棄設備に属する設備・機器、並びにそれらの主要な仕様及び構造をそれぞれ示した仕様表の引用先を添説設8-2表に、本資料において説明の対象とする固体廃棄物の廃棄設備に属する設備・機器及びそれらの仕様表の引用先を添説設8-3表に、それぞれ示す。

液体廃棄物処理工程図と本申請の申請範囲を添説設8-1図に、固体廃棄物処理工程図と本申請の申請範囲を添説設8-2図に、廃液処理設備(3)及び排水貯留池の主要系統図を添説設8-3図に、それぞれ示す。

添説設 8-1 表 廃液処理設備 (3) 手洗い水等への核燃料物質等の混入防止対策

No.	廃液種別	廃液発生源			核燃料物質等の混入防止対策
		建物名	部屋名	設備名	
①	第1種管理区域内における 除湿装置ドレン水	付属建物シリンドラ 洗浄棟	貯蔵室 (3)	地下除湿 装置	<ul style="list-style-type: none"> ● 室内の除湿装置のドレン水であり核燃料物質等が含まれる恐れはない。
②	第1種管理区域内における 手洗い水	付属建物 第1 廃 棄物処理所	廃棄物処理室	手洗い設備	<ul style="list-style-type: none"> ● 核燃料物質等に直接手で触れない。 ● 手洗い水には核燃料物質等を含む液体を排水しない。
③	第1種管理区域内における 冷却水	付属建物 第1 廃 棄物処理所	廃棄物処理室	焼却炉	<ul style="list-style-type: none"> ● 焼却炉の冷却水であり核燃料物質等が含まれる恐れはない。
④	第2種管理区域内における 手洗い水	付属建物 第2 廃 棄物処理所	更衣室	手洗い設備	<ul style="list-style-type: none"> ● 核燃料物質等に直接手で触れない。 ● 手洗い水には核燃料物質等を含む液体を排水しない。
⑤	第2種管理区域内における 手洗い水	付属建物第3 核燃 料倉庫	更衣室	手洗い設備	<ul style="list-style-type: none"> ● 核燃料物質等に直接手で触れない。 ● 手洗い水には核燃料物質等を含む液体を排水しない。

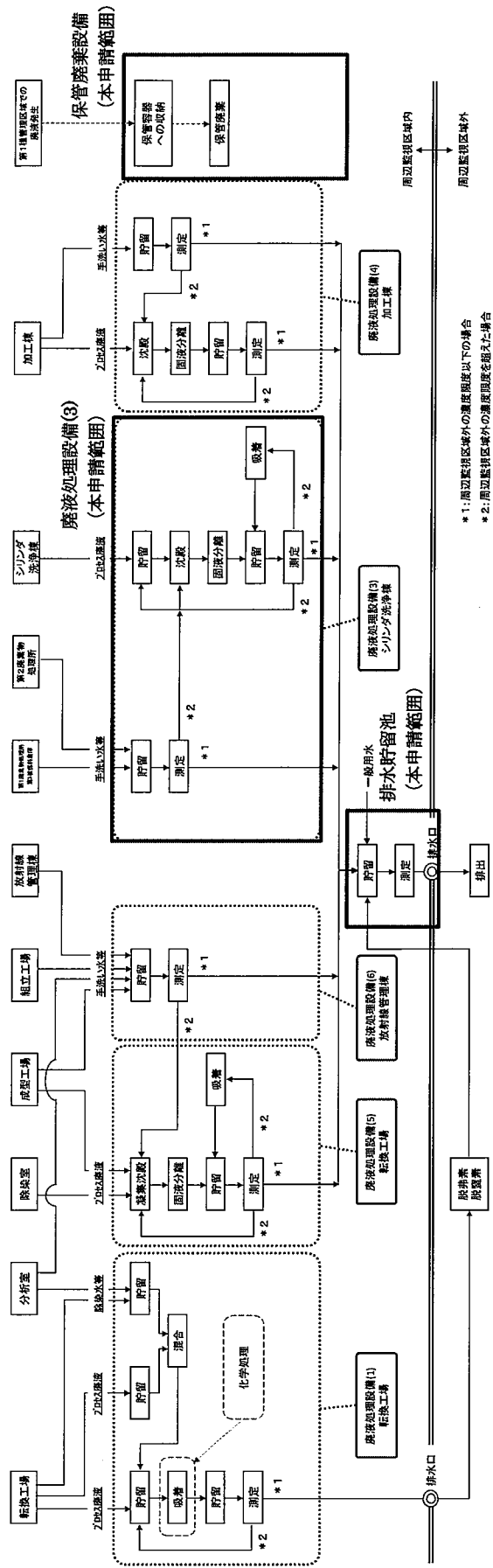
添説設 8-2 表 液体廃棄物の廃棄設備に属する設備・機器

施設区分	設置場所	安全機能番号	設備・機器名	仕様表番号
廃液処理設備(3)	付属建物 シリンダ洗浄棟 廃液処理室	{727}	廃液貯槽(洗浄工程)	表ト設一液1
		{729}	沈殿槽	表ト設一液2
		{731}	遠心ろ過機	表ト設一液3
		{732}	液受槽(1)	表ト設一液4
		{734}	ろ過機	表ト設一液5
		{735}	液受槽(2)	表ト設一液6
		{737}	集水槽(チェック)(1)、(2)	表ト設一液7
		{739}	イオン交換塔(1)、(2)	表ト設一液8
		{741}	液受槽(3)	表ト設一液9
		{745}	廃液貯槽(チェック)(1)、(2)	表ト設一液12
		{747}	廃液処理室回収ピット	表ト設一液13
	付属建物 シリンダ洗浄棟 測定室	{750}	測定室回収ピット	表ト設一液15
排水貯留池	屋外	{776}	排水貯留池(1)、(2)	表ト建一1
		{777}	排水貯留設備(1)、(2)	表ト設一液16
保管廃棄設備	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	{778}	保管棚(1)~(3)	表ト設一液17
		{779}	廃液容器	表ト設一液17
		{780}	受容器(保管棚)	表ト設一液17

添説設 8-3 表 固体廃棄物の廃棄設備に属する設備・機器

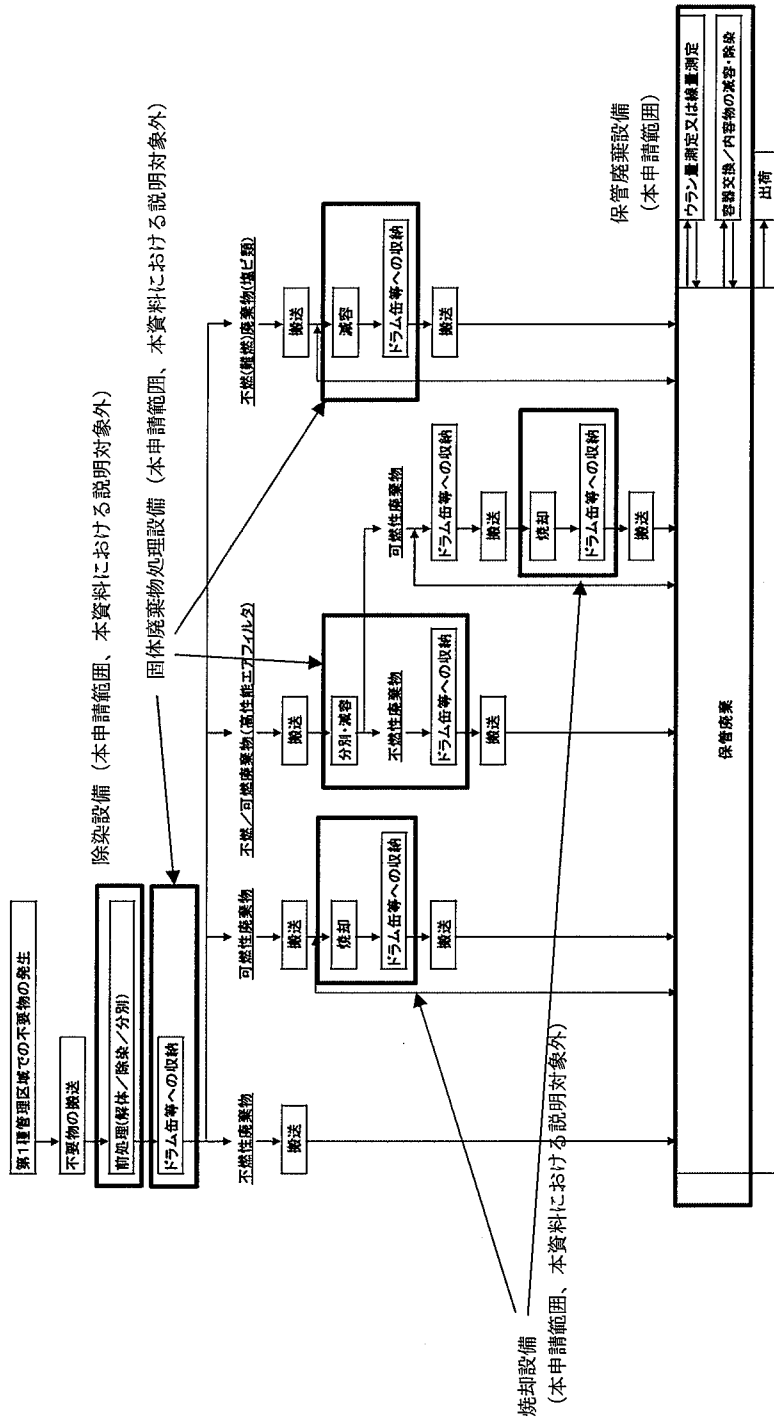
施設区分	設置場所	安全機能番号	設備・機器名	仕様表番号
保管廃棄設備	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	{818}	廃棄物貯蔵設備(1)	表ト設一固23

液体廃棄物処理工程図

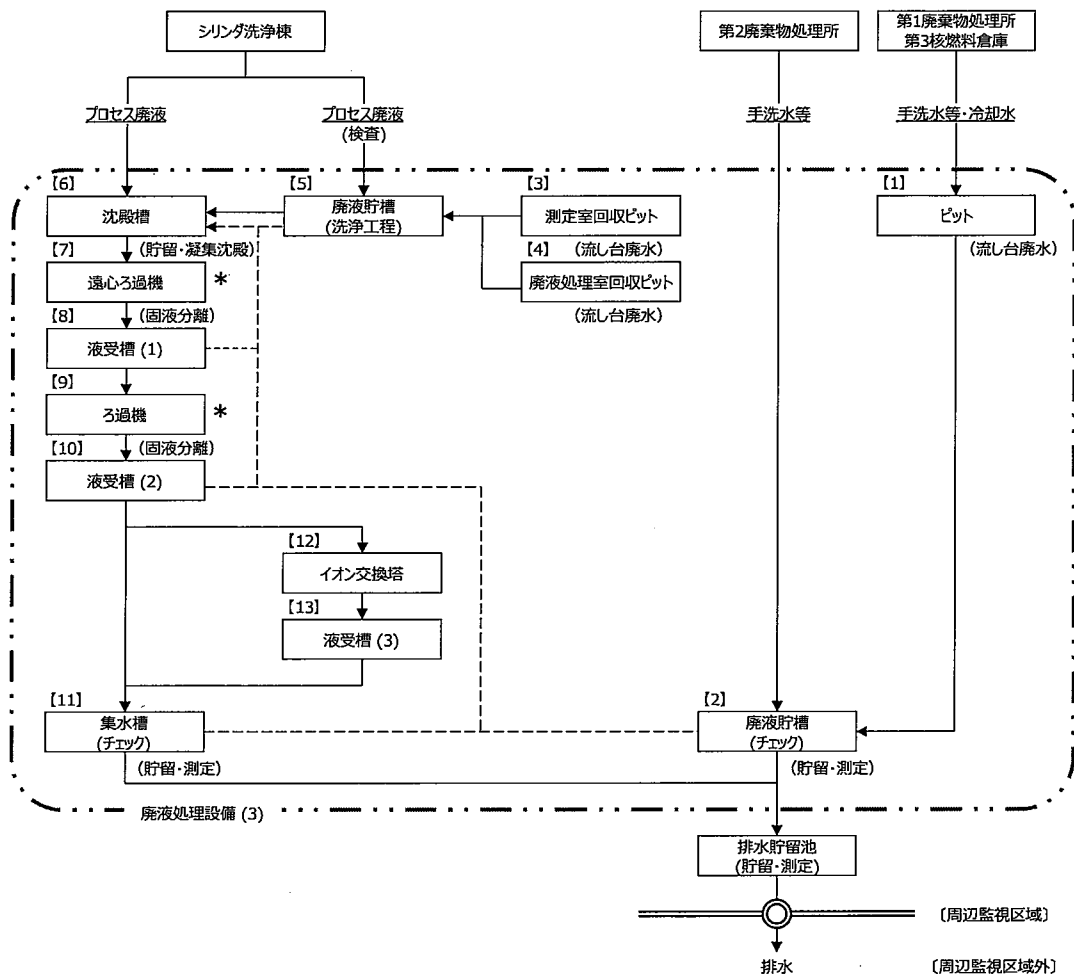


添説設 8-1 図 液体廃棄物処理工程図と本申請範囲

固体廃棄物処理工程図



添説設 8-2 図 固体廃棄物処理工程図と本申請範囲



- [1] 附属建物第1 廃棄物処理所の手洗い水、焼却炉冷却水及び附属建物第3 核燃料倉庫の手洗い水等を一時貯留する。
 - [2] 附属建物第2 廃棄物処理所の手洗い水、附属建物第1 廃棄物処理所のピットの貯留液を貯留、測定する。
 - [3] シリング洗浄棟測定室の流し台排水を一時貯留する。
 - [4] シリング洗浄棟廃液処理室の流し台排水を一時貯留する。
 - [5] シリング洗浄棟のプロセス廃液（検査）、測定室回収ピット、廃液処理室回収ピットの排水を一時貯留する。
 - [6] シリング洗浄棟で発生するプロセス廃液を凝集沈殿処理する。
 - [7] 凝集沈殿後の廃液を遠心ろ過機で固液分離する。
 - [8] 遠心ろ過機で固液分離したろ液を貯留する。
 - [9] 遠心ろ過機で固液分離したスラッジをろ過機で固液分離する。
 - [10] ろ過機で固液分離したろ液を貯留する。
 - [11] 凝集沈殿、ろ過後の廃液を貯留、測定する。
 - [12] 凝集沈殿、ろ過後の廃液をイオン交換塔に通水する。
(集水槽 (チェック) の廃水中放射能濃度が排出基準値以下でない場合)
 - [13] イオン交換後の廃水を貯留する。
- *固液分離後のスラッジは乾燥し、200L ドラム缶に収納後、保管廃棄設備へ運搬。

添説設 8-3 図 廃液処理設備(3) 主要系統図

3. 設計方針

3. 1 設計方針

(1) 液体廃棄物

液体廃棄物の廃棄設備としての設計方針を以下に示す。

- ・ 「線量目標値に関する指針」において定める線量目標値を参考に、公衆が受ける線量を合理的に達成できる限り低減する設計とする。放射性液体廃棄物は、凝集沈殿、ろ過、イオン交換等の廃液処理設備によりウランを除去した後、廃液貯槽等に貯留する。
- ・ 液体廃棄物の廃棄設備である廃液貯槽、チェックタンクには、廃水のオーバーフローを防止するため液面高検知警報設備を設ける設計とする。
- ・ 廃液処理後の排水を貯留し、バッチごとに排水中の放射性物質の濃度を測定・確認する設計とする。
- ・ 核燃料物質等を含まない流体を導く管であって、流体状の液体廃棄物を内包する容器、管等に内通するもののうち、液体廃棄物が逆流するおそれのあるものについては、逆流防止のための止め弁、液封等を設ける設計とする。

(2) 固体廃棄物

固体廃棄物の廃棄設備としての設計方針を以下に示す。

- ・ 放射性廃棄物を保管廃棄するために、除染設備、固体廃棄物処理設備及び必要な保管容量を有する保管廃棄設備を設ける設計とする。
- ・ 管理区域から発生する油類廃棄物は、焼却設備等で減容処理する設計とする^{注1}。

注1：記述の通り、焼却設備は技術基準が要求する設備に該当しないことから、適合性説明の対象外とする。

3. 2 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

2章に示した、適合性説明の対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所及び基本図面等は下記の通りである。

- ・ 基本仕様、性能、個数、設置場所：別添 I 仕様表^{*1}
- ・ 基本図面：別添 I I-3-2 添付図面（設備・機器）^{*2}

*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設1付録1に示す。

*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

4. 適合性の説明

「加工施設の技術基準に関する規則」第二十条のうち、本資料で適合性説明の対象とするのは破線で囲んだ箇所である。

・加工施設の技術基準に関する規則第二十条

<p>第二十条 放射性廃棄物を廃棄する設備（放射性廃棄物を保管廃棄する設備を除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。</p> <p>一 周辺監視区域の外の空気中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ原子力規制委員会の定める濃度限度以下になるように加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄する能力を有するものであること。</p> <p>二 放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別して施設すること。ただし、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に導く場合において、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を取り扱う設備に逆流するおそれがないときは、この限りでない。</p> <p>三 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。</p> <p>四 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備にろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。</p> <p>五 液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排水口以外の箇所において液体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。</p>
--

・事業許可の項目

事業許可における液体廃棄物、固体廃棄物に関する項目のうち、適合性説明の対象となるのは以下の項目である。

【液体状の放射性廃棄物を廃棄する機能（4章）】

- ・ 公衆の線量を合理的に達成できる限り低減する設計に関する事項(17-2)
- ・ 廃液処理設備によるウランの除去に関する事項(17-7)
- ・ 廃液貯槽、チェックタンクの廃水のオーバーフロー防止に関する事項(17-8)
- ・ 保管廃棄設備の漏えい対策に関する事項(17-9)
- ・ 液体廃棄物の逆流防止に関する事項(17-10)
- ・ 排水貯留池への排水及び海洋放出に関する事項(17-12)

【固体状の放射性廃棄物を廃棄する機能（5章）】

- ・ 保管廃棄設備の設置及び保管廃棄能力に関する事項(17-11)

4. 1 液体状の放射性廃棄物を廃棄する機能（第二十条 一，二，五）

通常時において、放射性液体廃棄物について、凝集沈殿、ろ過、イオン交換等の廃液処理設備によりウランを除去した後、廃液貯槽等に貯留する。（17-7）

➤ [20.1-設 1]

廃液処理設備(3)は、凝集沈殿、遠心分離、ろ過、イオン交換等によりウランを除去し、ウラン濃度を排出基準値以下 ($U < 2 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$) に処理する設計とする。

（補足）

廃液処理設備(3)は、周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、原子力規制委員会の定める値（以下、排出基準値という）以下 ($U < 2 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$) となるように、放射性液体廃棄物から放射性物質を回収する能力を持たせる設計とする。

具体的には、シリンダ洗浄棟のプロセス廃液を、{729}沈殿槽に送液し、凝集沈殿によりウランを沈殿後、廃液は{731}遠心ろ過機及び{734}ろ過機により固液分離し、微量のウランを除去する。その後、{737}集水槽（チェック）(1)、(2)において水中の放射性物質の濃度を測定し、排出基準値以下であることを確認する。排出基準値を上回った場合は、上記の凝集沈殿、ろ過を繰り返す、また必要に応じてイオン交換によるウラン除去を実施し、排出基準値以下にする。

➤ [20.1-設 12]

放射性固体廃棄物捕集用フィルタ（ろ紙）を設置する。

（補足）

廃液処理設備(3)の{734}ろ過機には、放射性液体廃棄物中の放射性固体廃棄物を捕集するためのフィルタ（ろ紙）を設置する。

液体廃棄物の廃棄設備である廃液貯槽、チェックタンクには、廃水のオーバーフローを防止するため液面高検知警報設備を設ける設計とする。（17-8）

➤ [20.1-設 2]

放射性液体廃棄物のオーバーフローを運転員が未然に処置できるように液位高警報設備を設置する。

（補足）

廃液処理設備(3)の{727}廃液貯槽（洗浄工程）、{729}沈殿槽、{732}液受槽(1)、{735}液受槽(2)、{737}集水槽（チェック）(1)、(2)、{739}イオン交換塔(1)、(2)、{741}液受槽(3)、{745}廃液貯槽（チェック）(1)、(2)、{747}廃液処理室回収ピット及び{750}測定室回収ピット、{776}排水貯留池(1)、(2)の排水貯留設備(1)、(2)並びに {806}廃水中和設備には、液位高警報設備を設置する。

保管廃棄設備の廃液容器は漏えいのない構造とし、万一の漏えいに備えて受容器を設ける設計とする。(17-9)

➤ [10.1-設 1]

液体を内包する部位は漏えいのない構造とする。

➤ [10.1-設 8]

耐腐食性材料を使用する。

➤ [10.1-設 26]

漏えい液受容器と漏水検知器を設置する。

(補足)

保管廃棄設備の{778}保管棚に保管する{779}廃液容器は漏えいのない構造となっており、内面は耐腐食性材料である□□□□でライニングしている。

また、廃液容器から液体廃棄物が漏えいした場合に備え、{780}受容器が設置されており、{780}受容器には{781}漏水検知警報設備を設置し、液体廃棄物が床面に漏えいしない設計としている。

核燃料物質等を含まない流体を導く管であって、流体状の液体廃棄物を内包する容器、管等に内通するもののうち、液体廃棄物が逆流するおそれのあるものについては、逆流防止のための止め弁、液封等を設ける設計とする。(17-10)

➤ [20.1-設 4]

放射性液体廃棄物の逆流を防止するため、逆止弁を設置する。

➤ [20.1-設 10]

放射性液体廃棄物の逆流を防止するため、非放射性流体の供給口は放射性液体廃棄物の液面に接触しない構造とする。

(補足)

廃液処理設備(3)の{729}沈殿槽、{731}遠心ろ過機及び{734}ろ過機に核燃料物質等を含まない流体(工業用水など)を導く配管には、逆止弁を設置することで、逆流を防止する設計としている。

また、{735}液受槽(2)、{737}集水槽(チェック)、{741}液受槽(3)、{745}廃液貯槽(チェック)、{805}超音波洗浄機、{809}水洗槽に核燃料物質等を含まない流体(工業用水など)を導く配管の供給口は放射性液体廃棄物の液面に接触しない構造とすることで、逆流を防止する設計としている。

なお、[20.1-設 4]、及び[20.1-設 10]の詳細は、添付説明書-設 6 の[10.1-設 38]、[10.1-設 7]に示す。

廃液処理設備(1)からの排水は排水口から排出し、ふっ素及び窒素等の除去処理を行った後、排水貯留池に送液する。廃液処理設備(1)以外の排水は排水貯留池に直接排水する。排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後、排水口から専用排水管により海洋へ放出する。(17-12)

➤ [20.1-設 11]

廃液処理設備(3)の排水は排水貯留池に排水する。

➤ [20.1-設 9]

各廃液処理設備で放射性物質の濃度を確認後に排水貯留池に排水された廃液は、排水貯留池にて放射性物質の濃度を再度確認した後に、排水口から専用排水管によって海洋に放出する設計とする。

(補足)

廃液処理設備(3)においてウランの除去を行った廃液は、{737}集水槽(チェック)で、また手洗い水等の廃液は、{745}廃液貯槽(チェック)で排出基準値以下であることを確認した後に、{776}排水貯留池に排水する。排出基準値以下であることを確認してから排水する旨は、保安規定で規定する。

{776}排水貯留池は2つの貯留池から構成されており、通常時、片側の貯留池は空の状態で開催している。降雨等によりプロセス廃液以外の流体が排水貯留池に流入したとしても、片側が空の状態であるため、運転員が排水貯留池のウラン濃度を計測し、排水手続きを行う時間は確保されている。なお、排水貯留池の片側を空の状態で開催する旨は、保安規定で規定する。

保管廃棄設備の廃液容器は漏えいのない構造とし、万一の漏えいに備えて受容器を設ける設計とする。(17-9)

➤ [20.1-設 14]

廃液容器は漏えいのない構造とする。

➤ [20.1-設 15]

廃液の漏えい拡大防止のため、受容器を設置する。

4. 2 固体状の放射性廃棄物を廃棄する機能

放射性廃棄物を保管廃棄するために、除染設備、固体廃棄物処理設備及び必要な保管容量を有する放射性廃棄物の保管廃棄設備を設ける設計とする。

固体廃棄物の保管廃棄能力は、現在の保管量及び今後の増加量の予測を踏まえても、十分な容量を有するものとする。固体廃棄物の保管廃棄に当たり、保管廃棄物の最外周の表面線量率を $2\ \mu\text{Sv/h}$ 以下となるよう配置する。(17-11)

➤ [20.1-設6]

放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所の貯蔵エリアに、200L ドラム缶を 350 本相当保管する設計とする。

(補足)

放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所には、固体廃棄物を収納した 200L ドラム缶を 350 本保管できる {818} 廃棄物貯蔵設備(1)を設置している。なお、当該エリアは、附属建物第 1 廃棄物処理所、附属建物第 2 廃棄物処理所、附属建物第 3 廃棄物倉庫及び附属建物廃棄物管理棟に 200L ドラム缶を払い出すために一時的に固体廃棄物を保管する場所であるため、保管廃棄物の最外周の表面線量率 $2\ \mu\text{Sv/h}$ 以下であることの確認の対象外である。

放射性気体廃棄物の廃棄施設に関する説明書
(基本方針書)

1. 概要

本資料は、「加工施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第十七条、並びに「加工施設の技術基準に関する規則」第二十条及び第二十三条にて適合することを要求している事項に対し、安全機能を有する施設のうち放射性廃棄物の廃棄施設において、放射性気体廃棄物を廃棄するための適切な措置を講じることを説明した基本方針書である。

2. 設計方針

気体廃棄物の廃棄設備としての設計方針を以下に示す。具体的な設計事項を4章に示す。

- ・ 放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気経路を確保することにより、加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄できる設計とする。
- ・ 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出しない設計とする。
- ・ UF₆の漏えいに対し、発生する放射性廃棄物を廃棄できる設計とする。
- ・ 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に設けたろ過装置は、機能が適切に維持され、かつ、汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造とする設計とする。

3. 基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等

本申請の対象となる放射性気体廃棄設備は、付属建物の第3核燃料倉庫からの放射性気体廃棄物を廃棄するための気体廃棄設備(4)とする。対象となる機器は添付説明書一設1付録1に示す。

対象となる設備・機器の基本仕様、性能、個数、設置場所、基本図面等は以下の通り。

- ・基本仕様、性能、個数、設置場所：別添I仕様表*¹
- ・基本図面：別添I I-3-2添付図面（設備・機器）*²

*1：各設備・機器が参照する仕様表を添付説明書一設1付録1に示す。

*2：各設備・機器が参照する基本図面を仕様表の添付図欄に示す。

4. 適合性の説明

本章に該当する適合性の対象は、以下となる。

- ・加工施設の技術基準に関する規則第二十条
(廃棄施設)

第二十条 放射性廃棄物を廃棄する設備（放射性廃棄物を保管廃棄する設備を除く。）は、次に掲げるところによるものでなければならない。

一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ原子力規制委員会の定める濃度限度以下になるように加工施設において発生する放射性廃棄物を廃棄する能力を有するものであること。

二 放射性廃棄物以外の廃棄物を廃棄する設備と区別して設置すること。ただし、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を廃棄する設備に導く場合において、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を取り扱う設備に逆流するおそれがないときは、この限りでない。

三 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排気口以外の箇所において気体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。

四 気体状の放射性廃棄物を廃棄する設備にろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。

五 液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備は、排水口以外の箇所において液体状の放射性廃棄物を排出することがないものであること。

- ・加工施設の技術基準に関する規則第二十三条
(換気設備)

第二十三条 加工施設内の核燃料物質等により汚染された空気による放射線障害を防止する必要がある場所には、次に掲げるところにより換気設備が設けられていなければならない。

一 放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること。

二 核燃料物質等により汚染された空気が逆流するおそれがない構造であること。

三 ろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。

- ◆ 加工事業変更許可申請書の内容（4-7～4-30、5-18、17-1～17-13）

上記3章で示した設備を対象とすることから、事業許可の内容のうち該当する以下の項目を適合性説明の対象とする。

【放射性廃棄物を廃棄する機能】（第二十条一関連）

- ・公衆が受ける線量の低減に関する事項（4-14、4-25、4-28、17-1、17-2、17-3、17-4、17-5）
- ・気体廃棄物を処理する能力に関する事項（17-13）

【逆流を防止する機能】（第二十条二関連）

- ・放射性物質の逆流防止に関する事項（4-22）

【排気口から排出する機能】（第二十条三関連）

- ・気体廃棄物の排気口排出に関する事項（17-1、17-3、17-4）

【ろ過装置を維持する機能】（第二十条四関連）

- ・検査又は試験並びに保守又は修理に関する事項（14-4）

4. 1. 放射性廃棄物を廃棄する機能（第二十条 一）

<p>粉末状のウランが比較的多く移行するおそれのある局所排気系統については、公衆の線量を極力低くするため、閉じ込めに関し、事故の拡大防止・影響緩和機能を有する2次バウンダリとして、高性能エアフィルタを2段設置する設計とする。（4-14）</p>
<p>第1種管理区域の室内空気は、ウラン粉末が室内に漏えいした場合に備え、高性能エアフィルタ、排気ファン及びダクトから構成される室内排気系統により排気し、空気中のウランを除去する設計とする。なお、排気系統の一部については、高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環給気を行う系統を設ける設計とする。（4-25）</p>
<p>局所排気系統及び室内排気系統には高性能エアフィルタを設け、公衆の線量を十分に低減する設計とする。設計基準事故時において、公衆に対して著しい放射線被ばくを及ぼすおそれがないよう、事故に起因して環境に放出される放射性物質の量を低減させるため、局所排気系統及び室内排気系統には高性能エアフィルタを設置する設計とする。（4-28）</p>
<p>通常時において、第1種管理区域からの排気を処理するため、気体廃棄物の廃棄設備である排気ダクトを通して高性能エアフィルタによって処理後、排気口から大気へ放出する設計とする。気体廃棄物は、プレフィルタ、高性能エアフィルタ等を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-1）</p>
<p>局所排気設備のうちウランの排気系への移行率が高いと考えられる工程の排気系については、公衆が受ける線量を極力低くするため、高性能エアフィルタを2段設置する設計とする。（17-5）</p>
<p>気体廃棄物の廃棄設備は、第1種管理区域で発生する気体廃棄物を処理することが十分に可能な能力を有するものとする。（17-13）</p>

▶ [20.1-設 70][10.1-設 66] 排気に含まれるウランの除去のために、高性能エアフィルタ(2段)を設置する。

排気系統には高性能エアフィルタを設置することにより、第1種管理区域で発生する気体廃棄物を処理する。各フィルタの捕集効率は添説設 9-1 表に記載の通り。

添説設 9-1 表 高性能エアフィルタの捕集効率一覧

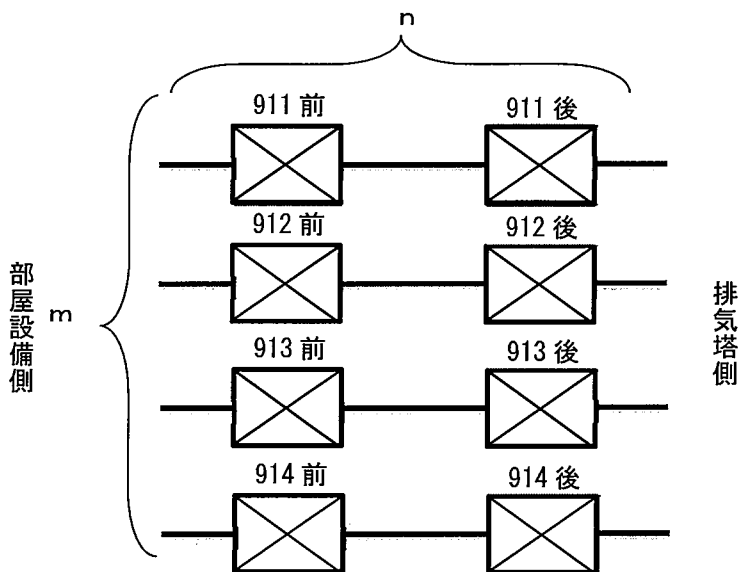
設備名称	高性能エアフィルタの捕集効率
気体廃棄設備(4)	2段：99.997%以上

気体廃棄物へのウランの移行率が高い系統には2段のフィルタを設置し、ウランの移行率が低い系統には1段又は2段(バンク型)のフィルタを用いる。

高性能エアフィルタは各系統に要求される風量に応じて、フィルタを並列で設置する。各系統のフィルタ個数については仕様表に記載しており、その個数及びフィルタ番号の附番は添説設9-1図に示すルールに基づいている。

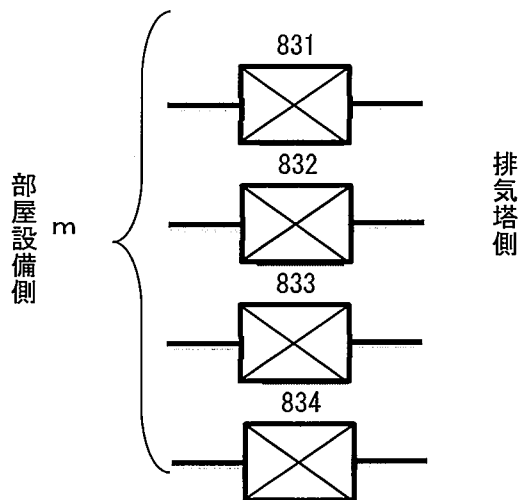
① $m \times n$ の記載の場合

下記例) 4×2 段フィルタ



② m の記載の場合

下記例) 4 段フィルタ



添説設 9-1 図 高性能エアフィルタの個数の記載及びフィルタ番号附番ルール

線量を合理的に達成できる限り低減するため、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」（昭和50年5月13日原子力安全委員会決定）（以下「線量目標値に関する指針」という。）において定める線量目標値を参考に、公衆の線量を合理的に達成できる限り低減する設計とする。線量を合理的に達成できる限り低減するため、「線量目標値に関する指針」において定める線量目標値を参考に、公衆が受ける線量を合理的に達成できる限り低減する設計とする。（17-2）

- [20.1-設70][10.1-設66] 排気に含まれるウランの除去のために、高性能エアフィルタを設置する。

気体廃棄設備(4)は排気経路に高性能エアフィルタを設置することで線量目標値に関する指針において定める線量目標値以下(50 μ Sv/年)に処理する能力を有する。排気塔より排気する際は常時ダストモニタで排出基準値以下であることを監視する。

室内排気系の排気は、排気ダクトを通して高性能エアフィルタにより処理して排気塔より屋外へ排出する設計とする。なお、一部については高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環する設計とする。気体廃棄物は、気体廃棄設備を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-3）

局所排気系の排気は、排気ダクトを通して高性能エアフィルタにより処理して排気塔より屋外へ排出する設計とする。気体廃棄物は、気体廃棄設備を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-4）

- [20.1-設70] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、高性能エアフィルタにつながるダクト・ダンパに接続して排気経路を確保する。
- [20.1-設70][10.1-設66] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、排気ダクトは高性能エアフィルタと排気塔を接続し、排気経路を確保する。

気体廃棄物の廃棄設備は、第1種管理区域で発生する気体廃棄物を処理することが十分に可能な能力を有するものとする。（17-13）

- [20.1-設71] 各気体廃棄設備には、排気能力（添説設9-2表参照）を有する排気ファンを設置する。

気体廃棄設備(4)は、それぞれの各系統の合計で添説設9-2表に示す排気能力を有する。

添説設9-2表 気体廃棄設備の排気能力一覧

設備名称	排気ファン		排気能力 (m ³ /時)	事業許可 (m ³ /時)
(4) 気体 廃棄 設備	貯蔵室(1)、備品室、貯蔵室(2)、フィルタ室室内排気系統	EF-2	22,800	20,000 以上
	作業室(1)、更衣室、シャワー室室内排気系統	RF-1		
	作業室(1)局所排気系統	EF-1-1 ^{※1} , EF-1-2 ^{※1}		

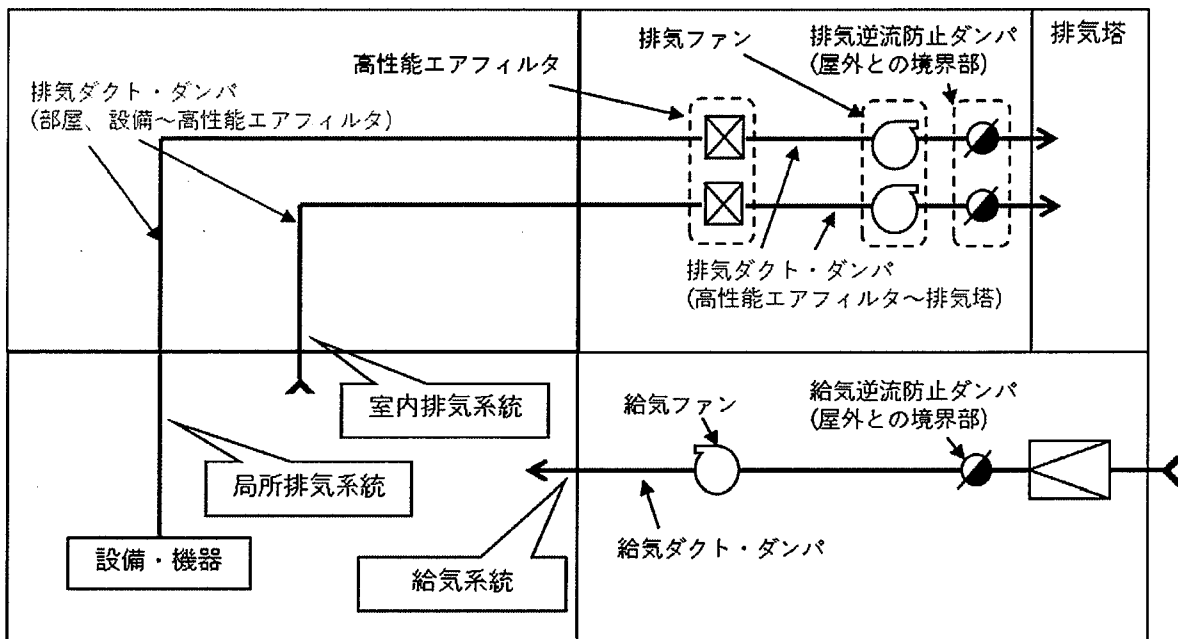
※1：それぞれ片系ずつ運転

4. 2. 逆流を防止する機能（第二十条 二）

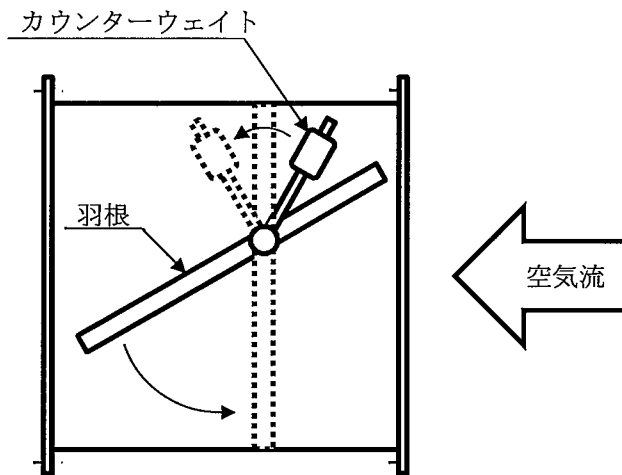
気体又は液体の放射性物質を内包する設備・機器については逆止弁、液封等を設け、放射性物質を内包しない設備・機器への逆流による拡散を防止する設計とする。また、換気設備においても同様とする。（4-22）

➤ [20.1-設 72][10.1-設 79] 排気の逆流防止のために、逆流防止ダンパを設置する。

給排気ダクトの屋外との境界部にはファンが停止すると自動閉止する逆流防止ダンパを設置し、気体廃棄物の逆流による拡散を防止する設計としている。また、逆流防止ダンパと建物壁との間のダクトを建物と同じ耐震重要度分類とすることにより、地震により他の気体廃棄設備が破損した際に自動閉止し、屋外境界を形成する設計としている。（システムの概略図を添説設 9-2 図に、逆流防止ダンパの作動原理概略図を添説設 9-3 図に示す。系統毎の詳細は図ト系-気 4 参照）



添説設 9-2 図 気体廃棄設備給排気系統概略図



（空気流停止により自動閉止）

添説設 9-3 図 給気・排気逆流防止ダンパ作動原理概略図

4. 3. 排気口から排出する機能（第二十条 三）

通常時において、第1種管理区域からの排気を処理するため、気体廃棄物の廃棄設備である排気ダクトを通して高性能エアフィルタによって処理後、排気口から大気へ放出する設計とする。気体廃棄物は、プレフィルタ、高性能エアフィルタ等を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-1）

室内排気系の排気は、排気ダクトを通して高性能エアフィルタにより処理して排気塔より屋外へ排出する設計とする。なお、一部については高性能エアフィルタにより処理して部屋へ再循環する設計とする。気体廃棄物は、気体廃棄設備を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-3）

局所排気系の排気は、排気ダクトを通して高性能エアフィルタにより処理して排気塔より屋外へ排出する設計とする。気体廃棄物は、気体廃棄設備を通して排気中の放射性物質を除去したのち排気口から屋外に排出する。（17-4）

- ▶ [20.1-設 70] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、排気ファンを設置する。
- ▶ [20.1-設 70] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、高性能エアフィルタにつながるダクト・ダンパに接続し、排気経路を確保する。構造上の微小な隙間が発生する可能性がある接合部に JIS A 4009 に準拠したシール施工を行う。
- ▶ [20.1-設 70][10.1-設 66] 気体廃棄物を屋外へ排気するために、高性能エアフィルタと排気塔を接続し、排気経路を確保する。構造上の微小な隙間が発生する可能性がある接合部に JIS A 4009 に準拠したシール施工を行う。

各気体廃棄設備は対象建屋（部屋）へ排気ダクト・ダンパ及びファンを設置することで排気系統を構成し、系統構成機器に高性能エアフィルタを含ませることにより排気中の放射性廃棄物を除去し排気塔からのみ排出する設計としている。（概略図は添説設 9-2 図参照。系統毎の詳細は図ト系-気 4 参照）

なお、気体廃棄設備のダクト材料の選定は、基本的に以下の方針とする。

- ・ ダクトの材料には基本的に を使用する。
 - ・ 耐食性を考慮する場合は、 を使用する。
 - ・ 耐食性に加え、特殊な要求がある場合は必要に応じ を使用する。
 - ・ 耐食性に加え、耐震性等の構造要求がある場合は 製ダクト（含むコーティング）を使用する。
- ただし、高温部については、 を使用する場合もある。

なお、排気ダクト・ダンパ（排気逆流防止ダンパを含む）については平成 30 年 3 月 23 日の現地検査官による保安巡視時に指摘を受けた「排気ダクトの開口事象等」に関する対策として、以下の処置を実施する。

- ① 排気ダクト（高性能エアフィルタ～排気塔）、排気逆流防止ダンパ
 - ・ 高性能エアフィルタの下流側（高性能エアフィルタ～排気塔）に位置する接合部は、高性能エアフィルタを通過した空気を確実に排気塔から排出するため、高性能エアフィルタから排気塔までの構造上の微小な隙間が発生する可能性がある接合部に、JIS A

4009「空気調和及び換気設備用ダクトの構成材料」に準拠したシール材、シール方法にて予めシールする。

- ・ 核燃料物質等が通過する可能性がある排気ダクトに設置しているキャンバス及び点検口パッキンは、メーカー推奨の交換周期または過去の交換実績をもとに定期的に交換する。
- ② その他のダクト(給気ダクト含む)
- ・ 高性能エアフィルタの上流側(部屋・設備～高性能エアフィルタ)及び給気に位置する接合部は、点検で漏れを確認した場合に JIS A 4009「空気調和及び換気設備用ダクトの構成材料」に準拠したシール材、シール方法にてシール補修する。
 - ・ 排気ダクト及び給気ダクトに設置しているキャンバス及び点検口パッキンは定期点検で漏えいを確認した都度、交換する。

4. 4. ろ過装置を維持する機能（第二十条 四）

安全機能を確認するための検査又は試験並びに安全機能を健全に維持するための保守又は修理ができる設計とする。（14-4）

- [14.2-設1] 今回申請対象の設備・機器は、検査又は試験及び保守又は修理の必要が生じた場合に、設備・機器に容易にアクセスできるよう、設備・機器は、作業者の立入が容易な場所に設置する。

高性能エアフィルタは容易に取替えが可能な構造としており、処理量の低下などが確認された場合には交換することにより、処理能力を維持することができる。

添付書類Ⅲ

設工認分割申請の最終申請における確認

1. はじめに

加工事業変更許可申請書に基づく設工認申請は、該当する建物・構築物及び設備・機器は多数あり、工事が長期にわたることから、工事を段階的に進めるため、設工認を第1次～第7次の計7回に分割して申請している。本申請は最後の第7次申請である。

本申請は最終申請であることから必要な事項がこれまでの申請で対応できているかどうか、下記の事項について確認した。

- ① 加工事業変更許可申請書に基づく設工認申請として、全体を通じて申請されるべき全ての建物・構築物、設備・機器が申請されていること。
- ② 加工施設全体が加工事業変更許可申請書に記載された基本設計方針に従ったものであり、加工施設の技術基準に適合していること。
- ③ 先行申請し認可された設工認と本申請との間で設計上の不整合が生じていないこと。

2. 確認体制

設工認申請書の作成は、以下の分担で実施している。

- ・安全法務課：一般事項、臨界・遮蔽評価、全体取り纏め
- ・設備技術課：建物・構築物、設備・機器の安全設計、工事の方法、検査、適合説明書（添付説明書含む）
- ・安全品質保証課：品質マネジメント

また、申請書の作成及び申請書に対する NRA 審査コメントについても、設工認情報共有会議（安全・品質保証部長主催、出席者：生産管理部長、設備技術課長、設工認申請書の作成担当者、専門家を含むチェックメンバー）において、情報の共有化を図るとともに、申請書の内容確認を実施している。

設工認申請（補正申請含む）においては、品質確認委員会（管理総括者主催、出席者：安全・品質保証部長、生産管理部長、安全法務課長、設備技術課長、核燃料取扱主任者、他）において、NRA 審査コメントの反映等、申請書の品質が確保されていることを確認している。

今回、前記①～③に示す事項について、上記に示す設工認申請体制と同じ体制の下、確認した。

3. 確認項目・方法、確認結果、対処

最終申請における確認事項①～③について、確認項目・方法、確認結果及び確認された申請漏れ、設計上の不整合等の対処を表1に示す。

4.まとめ

設工認分割申請の最終申請において、下記の事項について確認した結果、全ての確認事項において、適切に申請していることを確認した。

① 加工事業変更許可申請書に基づく設工認申請として、全体を通じて申請されるべき全ての建物・構築物、設備・機器が申請されていること。

⇒一部の施設に未申請のものが確認されたが、それらについては、第7次設工認の補正にて申請し、申請すべき全ての建物・構築物及び設備・機器は漏れなく申請されていることを確認した。

② 加工施設全体が加工事業変更許可申請書に記載された基本設計方針に従ったものであり、加工施設の技術基準に適合していること。

⇒一部の施設において、設計上の取り合い点等に不明確な部分があったが、第7次設工認の補正にて申請し、加工施設全体が事業許可の基本設計方針に従ったものであり、加工施設の技術基準に適合していることを確認した。

③ 先行申請し認可された設工認と本申請との間で設計上の不整合が生じていないこと。

⇒臨界領域区分の隔離方法について、一部不明確な部分が認められたが、第7次設工認の補正にて申請し、分割申請全体を通して設計上の不整合が生じていないことを確認した。

漏水インターロックで一部不備が認められたが、第7次設工認の補正にて申請し、分割申請全体を通して設計上の不整合が生じていないことを確認した。

遮蔽評価に関する検査が記載されていなかったが、第7次設工認の補正にて申請し、分割申請全体を通して設計上の不整合が生じていないことを確認した。

以上

表1 設工認分割申請（第1次～第7次）の最終申請（第7次）における確認（1/3）

最終申請における確認事項	確認項目・方法	確認結果	対処
<p>① 加工事業変更許可申請書に基づく設工認申請として、全体を通じて申請されるべき全ての建物・構築物、設備・機器が申請されていること。</p>	<p>A：安全機能を有する施設の申請状況確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業許可に記載した安全機能を有する施設が設工認分割申請（第1次～第7次）を通じて全ての建物・構築物、設備・機器が申請されていることを累積表（表 設工認申請対象の申請状況）により確認した。 <p>B：技術基準での設置要求がある施設の申請状況確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加工施設の技術基準（第4、13、17、18、19、22、23、24、25条）で設置要求がある施設に未申請がないかどうかを確認した。 <p>C：設備・機器の取り合い部の申請状況確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業許可の加工工程図に基づき、各加工施設の申請次数を確認することにより、未申請部分の有無を確認した。 ・設工認の系統図に基づき、取り合い部に未申請がないかどうかを確認した。 ・防火水槽から屋外消火栓への配管、ポンプに未申請がないかどうかを確認した。 ・火災区域の一部となっている前室において、消火器の配置に未申請がないかどうかを確認した。 ・非常用発電機～負荷設備の系統図を用いて、取り合い部に未申請がないかどうかを確認した。 <p>D：建物・構築物と設備・機器の取り合い部の申請状況確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7次申請において、建物・構築物と設備・機器の設計番号が混在している施設の仕様表について、必要な安全機能が維持される設計となっていることを確認した。 <p>E：事業許可での評価インプット条件の申請状況確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業許可における各種評価において、評価のインプット条件となつている施設を抽出し、それらに未申請がないかどうかを確認した。 	<p>詳細を資料1に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業許可の安全機能を有する施設の一覧に記載した全ての建物・構築物、設備・機器が申請されていることを確認した。 <p>詳細は資料2に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以下の条項に対して、未申請の施設があった。 第18条：モニタリングポスト警報 第19条：放射能測定装置（α、β線用）、気象観測装置 第25条：通信連絡設備（県庁専用電話、災害時優先電話、FAX、消防専用電話、衛星電話） <p>詳細は資料3に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・未申請部分は抽出されなかった。 ・〔35〕ろ過器（洗浄ボックス）〔6次申請〕、〔366〕ろ過器（フードボックス（洗浄用））〔6次申請〕から廃液処理設備〔5〕への配管について取り合い部が不明確であった。 ・配管、ポンプについて、防火水槽の構成機器であることが不明確であった。 ・現行の消火器の配置は、所轄消防の検査を受け許可されたものであり、消防法上は前室に消火器の設置要求が無いため、前室（加工棟、第1廃棄物処理所、第3移燃料倉庫）に消火器を設置しないことになっていった。 ・非常用発電機の負荷設備として通信連絡設備及び放射線管理施設の一部に記載漏れがあった。 <p>詳細は資料4に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物と設備・機器の設計取り合いを考慮して、全体で必要な安全機能が維持される設計となっていることを確認した。 <p>詳細は資料5に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業許可の評価インプットになっている施設は全て申請されていることを確認した。 	<p>無し。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・未申請施設については、第7次設工認の補正にて申請した。 <p>無し。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該配管については、〔811〕排水受槽〔7次申請〕から廃液処理設備〔5〕の〔762〕凝集沈殿槽への配管の一部として、第7次設工認の補正にて申請した。 ・〔896〕防火水槽〔7次申請〕の構成機器であることが明確になるように、第7次設工認の補正にて申請した。 ・初期消火を確実にできるように前室（加工棟、第1廃棄物処理所、第3移燃料倉庫）に消火器を設置することを第7次設工認の補正にて申請した。 ・記載漏れであった通信連絡設備及び放射線管理施設については、第7次設工認の補正にて申請した。 <p>無し。</p> <p>無し。</p>

表1 設工認分割申請（第1次～第7次）の最終申請（第7次）における確認（2/3）

最終申請における確認事項	確認項目・方法	確認結果	対処
<p>② 加工施設全体が加工事業変更許可申請書に記載された基本設計方針に従ったものであり、加工施設の技術基準に適合していること。</p>	<p>A：事業許可の要求事項（基本設計方針）の抽出漏れ確認 ・設工認申請書の添付書類「事業許可との対応」に事業許可の基本設計方針を事業許可基準規則の条項毎に整理した表を添付している。当該表に抽出した要求事項を事業許可申請書にマーキングし、マーキングした部分以外に設工認に展開すべき要求事項が含まれていないかどうかを確認した。</p> <p>B：事業許可の要求事項（基本設計方針）の展開漏れ確認 ・事業許可の要求事項が、設工認申請上、漏れなく展開されていることを各設工認申請回数において、どのように展開しているかを整理することにより確認した。</p> <p>・基本設計方針と各申請対象施設への対応については、設工認申請書の添付書類I-1「事業許可との対応」に表 建物・構築物及び設備・機器に反映する事業変更許可申請書の内容として整理することにより確認した。</p>	<p>詳細は資料2に示す。 ・事業許可の要求事項は、保安規定で当該施設の整備及び管理を規定することとしていた事項以外は、全て漏れなく展開していることを確認した。 ・事業許可の要求事項は各申請対象施設に対して、抜け落ちなく展開されていることを確認した。</p>	<p>放射線管理施設として、気象観測装置を第7次設工認の補正にて申請した。</p> <p>・無し。 ・無し。</p>
	<p>C：事業許可の要求事項（基本設計方針）/加工施設の技術基準への適合性確認 ・加工施設の技術基準の要求事項に適合した安全設計（設計番号を付与）となっていることは、適合説明書（添付説明書を含む。）において、技術基準の条項毎に説明している。設工認申請書の添付書類である星取表（縦軸：申請対象、横軸：技術基準の各条項、設計番号）を基に、各施設が有する全ての安全機能が申請・刈り取りされていることを確認した。</p>	<p>詳細は資料7に示す。 ・技術基準に適合した安全設計となっていることを確認するとともに、各施設が有する全ての安全機能が申請・刈り取りされていることを確認した。</p>	<p>・無し。</p>
	<p>D：構内運搬及び事業所外運搬の設計取り合いの確認 ・建物間の核燃料物質の屋外運搬、出荷・入荷の事業所外運搬に関し、事業許可の加工の方法に基づき、技術基準との適合について、不明確な箇所がないかどうかを確認した。</p>	<p>構内運搬については、搬送ルート、屋外における外部衝撃に関する技術基準の適合説明が不足していた。また、加工施設としての取り扱いと事業所外運搬としての取り扱いの設計上の取り扱い点についても明確に適合性を示していなかった。</p>	<p>・構内運搬、事業所外運搬との設計上の取り扱い点で適合説明が不足していた箇所については、第7次設工認の補正にて申請した。</p>
	<p>E：工事の方法についての確認 ・工事の方法が技術基準に適合した方法になっていることを確認した。</p>	<p>詳細は資料8に示す。 ・第3核燃料倉庫、気体廃棄設備（4）の工事の方法について、放射性廃棄物の管理方法、取り外し機器の保管方法が未記載であった。</p>	<p>・工事の方法で不足していた箇所については、第7次設工認の補正にて申請した。</p>
	<p>F：最大貯蔵能力 ・事業許可の核燃料物質の最大貯蔵能力に対して、設工認の分割申請を通して貯蔵施設が漏れなく申請され、最大貯蔵能力以下になっていることを確認した。</p>	<p>詳細は資料9に示す。 ・事業許可で示した貯蔵施設が漏れなく申請され、事業許可の最大貯蔵能力以下であることを確認した。</p>	<p>・無し。</p>

表1 設工認分割申請（第1次～第7次）の最終申請（第7次）における確認（3/3）

最終申請における確認事項	確認項目・方法	確認結果	対処
<p>③ 先行申請し認可された設工認と本申請との間で設計上の不整合が生じていないこと。</p>	<p>A：先行申請からの変更点 ・先行申請で認可された申請内容に対して、設計進捗により設計変更を実施しているものについては、事業許可の基本設計方針に基づいており、技術基準に適合している変更であり、先行申請で認可された安全機能に影響は無く、設計上の不整合が生じていないことを確認した。</p>	<p>・設計進捗に伴い6件の設計変更を行っているが、事業許可の基本設計方針に基づいており、技術基準に適合している変更であり、先行申請で認可された安全機能に影響は無く、設計上の不整合が生じていないことを確認した。 ・タンクローリーの運搬経路の変更（6次設工認で変更） ・防火水槽の位置を見直し（7次設工認で変更） ・臨界領域区分間の隔離方法の追加（6次設工認で変更） ・必要隔離距離を設定するための代表ユニットの変更（6次設工認で変更） ・廃水タンクの溢水評価見直し（5次設工認で変更） ・工場棟の溢水量の変更（6次設工認で変更）</p>	<p>・無し。</p>
	<p>B：臨界領域 ・先行申請で認可された申請内容に対して、適合説明書で記載している「表 臨界安全評価を行う上での領域区分の隔離方法」を再度整理し、設計上の不整合が生じていないことを確認した。</p>	<p>・臨界領域区分の隔離方法について一部不明確な部分があった。</p>	<p>・臨界領域区分の隔離方法については、先行申請で認可された申請内容と不整合が生じないように左記の表を見直すとともに、それに基づき領域区分の隔離方法が分割申請全体を通して不整合が生じていないことを第7次設工認の補正にて申請した。</p>
	<p>C：溢水量 ・建物の溢水説明書に明記した、「主な機器の容量」と、同一もしくは後次で設工認申請した「設備の有効容量」とを比較し、建物の溢水説明書記載容量に設備の有効容量が包絡されることを確認する。</p>	<p>詳細は資料1 0に示す。 ・溢水量は設備の有効容量に比べて大きく、それぞれの申請回次で算出した溢水高さは十分に保守側であり、それに基づいて設計した建物躯体の設計は妥当であることが確認した。</p>	<p>・無し。</p>
	<p>D：インターロック・警報 ・適合説明書に記載しているインターロック・警報整理表を基に、1次～7次で申請した全てのインターロック・警報について、配管系統図、インターロック系統図を確認し、期待する機能及び動作が正しく申請されていることを確認した。</p>	<p>詳細は資料1 1に示す。 ・先行申請範囲（1次～6次）については、期待する機能及び動作が正しく申請されていることを確認した。 ・7次申請の漏水インターロックにおいて、作動端の取り換え、及び停止すべき作動端の不足があった。</p>	<p>・無し。 ・作動端の修正については、第7次設工認の補正にて申請した。</p>
	<p>E：遮蔽評価 ・事業許可の直接線・スカイシャイン線による周辺監視区域境界における線量計算に使用した壁、天井等に関する設計仕様様が設工認申請において適切に申請されていること及び分割申請（第1次～第7次）の設計条件が遮蔽計算のインプットとして反映されていることを確認した。</p>	<p>詳細は資料1 2に示す。 ・分割申請（第1次～第7次）において、事業許可の直接線・スカイシャイン線の線量計算に使用された建物壁・天井等の記載内容を確認し、それらがもたれなく記載されていることを確認した。また、7次申請における評価結果は、1次～7次申請の遮蔽に係る設計仕様に基づくものであることを確認した。 ・遮蔽評価に関する検査が記載されていたいなかった。</p>	<p>・無し。 ・遮蔽評価の検査を第7次設工認の補正にて申請した。</p>

資料 1

累積表に申請次数を色別管理した一例

事実許可		竣工認		申請次数、取り外しの申請次数及び区分							備考		
安全機能一覧番号	安全機能一覧名称	名称	変更区分	1次	2次	3次	4次	5次	6次	7次			
[1]	蒸発器（脱着式UF ₂ 配管、UF ₂ 配管系統、加熱水蒸気配管系統、ドレン水配管系統、窒素ガス配管系統を含む）	蒸発器(1)-A 蒸発器(1)-B 蒸発器(2)-A 蒸発器(2)-B	改造						3	○	○	認可番号 4次:原規規発第2003279号 5次:原規規発第2008051号 6次:— 7次:—	
		原料倉庫地下ピット	変更なし						3	○		認可番号 4次:原規規発第2003279号 5次:原規規発第2008051号	
[2]	UF ₂ シリンダ	UF ₂ シリンダ	改造						○		認可番号 5次:原規規発第2008051号		
[3]	IL:シリンダ過加熱防止インターロック	蒸発器(1)-A 蒸発器(1)-B 蒸発器(2)-A 蒸発器(2)-B	改造						○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—		
[4]	IL:シリンダ圧力高インターロック									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	
[5]	IL:UF ₂ 漏えい拡大防止(電導度)インターロック									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	
[6]	IL:地震インターロック(蒸発器、コールドトラップ、コールドトラップ(小))									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	
[7]	IL:シリンダ取外しインターロック									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	
[8]	フードボックス[コールドトラップ、コールドトラップ(小)、加水分解装置(エジェクタ)、循環貯槽]			UF ₂ フードボックス	改造						○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—
[9]	IL:UF ₂ 漏えい拡大防止(HF検知)インターロック											○	○
[10]	UF ₂ 漏えい警報装置(フードボックス内)									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	
[11]	防護カバー[蒸発器、コールドトラップ、コールドトラップ(小)、加水分解装置(エジェクタ)、循環貯槽、フードボックス]	UF ₂ 防護カバー	新設						○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—		
[12]	UF ₂ 漏えい警報装置(防護カバー内)									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	
[13]	UF ₂ 漏えい警報装置(防護カバー外)									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	
[14]	コールドトラップ(UF ₂ 配管系統、窒素ガス配管系統を含む)	コールドトラップ(1) コールドトラップ(2)	改造						3	○	○	認可番号 4次:原規規発第2003279号 5次:原規規発第2008051号 6次:— 7次:—	
[15]	IL:コールドトラップ温度高インターロック									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	
[16]	IL:コールドトラップ圧力高インターロック									○	○	認可番号 5次:原規規発第2008051号 6次:—	

安全機能 一覧番号	事業許可 安全機能一覧名称	設工事 名称	変更 区分	申請回数、取り外しの申請回数 及び区分							備考
				2 次	3 次	4 次	5 次	6 次	7 次		
{833}	二場棟(転換工場)	工場棟転換工場	改造、変更なし								認可番号 4次:原規規免第2003279号 鉄扉(SD-1、SD-2)は6次申請 7次:-
{834}	堰 (内部止水止水用)	堰 (内部止水止水用)	新設								認可番号 4次:原規規免第2003279号 7次:-
{835}	埋没水検知警報設備	埋没水検知警報設備 (転換工場)	新設								認可番号 7次:-
{836}	飛散防止用防護ネット	飛散防止用防護ネット	新設								認可番号 5次:原規規免第2008051号
{837}	二場棟(成型工場)	工場棟成型工場	改造								認可番号 4次:原規規免第2003279号 6次:- 7次:-
{838}	堰 (内部止水止水用)	堰 (内部止水止水用)	新設								認可番号 4次:原規規免第2003279号 7次:-
{839}	埋没水検知警報設備	埋没水検知警報設備 (成型工場)	新設								認可番号 7次:-
{840}	飛散防止用防護ネット	飛散防止用防護ネット	新設								認可番号 5次:原規規免第2008051号
{841}	二場棟(組立工場)	工場棟組立工場	改造								認可番号 4次:原規規免第2003279号 鉄扉(SD-17)は6次申請 7次:-
{842}	飛散防止用防護ネット	飛散防止用防護ネット	新設								認可番号 5次:原規規免第2008051号
{843}	独立遮蔽蓋	独立遮蔽蓋	改造								認可番号 4次:原規規免第2003279号
{844}	加工棟(成型工場)	加工棟成型工場	改造								認可番号 2次:原規規免第1908096号 6次:- 7次:-
{845}	堰 (内部止水止水用)	堰 (内部止水止水用)	新設								認可番号 2次:原規規免第1908096号 7次:-
{846}	埋没水検知警報設備	埋没水検知警報設備 (加工棟)	新設								認可番号 7次:-
{847}	放射線管理棟	放射線管理棟	改造								認可番号 4次:原規規免第2003279号 6次:- 7次:-
{848}	堰 (内部止水止水用)	堰 (内部止水止水用)	新設								認可番号 4次:原規規免第2003279号 7次:-
{849}	埋没水検知警報設備	埋没水検知警報設備 (放射線管理棟)	新設								認可番号 7次:-
{850}	飛散防止用防護ネット	飛散防止用防護ネット	新設								認可番号 5次:原規規免第2008051号
{851}	付属建物(除染室・分析室)	除染室・分析室	改造								認可番号 4次:原規規免第2003279号 鉄扉(SD-220)は6次申請 7次:-
{852}	堰 (内部止水止水用)	堰 (内部止水止水用)	新設								認可番号 4次:原規規免第2003279号 7次:-
{853}	埋没水検知警報設備	埋没水検知警報設備 (除染室・分析室)	新設								認可番号 7次:-
{854}	飛散防止用防護ネット	飛散防止用防護ネット	新設								認可番号 5次:原規規免第2008051号

事業許可要求事項の設工認展開の再確認

事業許可要求事項が設工認に適切に展開されているかどうかについて、事業許可における要求事項（基本設計方針）が全て拾い出されているかどうかを確認するとともに、加工施設の技術基準の適合性の観点からも確認を実施した。

本資料では、この確認状況と今後の設工認の展開について整理した。

1. 事業許可要求事項から設工認に展開する事項の抽出

事業許可中の記載事項に対して、ハード設計に展開すべき基本設計方針事項、保安規定に反映すべき記載（ソフト対応）事項を抽出し、それぞれ該当部を以下の通りマーキングしてチェックを実施した。

■ : ハード設計に展開すべき基本設計方針事項

■ : 保安規定に反映すべき記載（ソフト対応）事項

なお、色塗りされていない箇所は、以下の記載事項に該当すると判断し、設工認に展開する項目には該当しない。

- ① 設計に対する一般的な説明に係る記載事項
- ② 設計の概要に係る記載事項
- ③ 設計とは関係のない記載事項
- ④ 各種評価における考え方、評価内容、評価結果を説明する事項
- ⑤ 保安規定に反映すべき記載（ソフト対応）事項以外の管理方法に係る記載事項

マーキングした個所以外にハード設計に展開すべき基本設計方針事項が含まれていないことを確認するとともに、上記 1 項でマーキングした内容は設工認申請書上で、許可要求事項として読み取れるように整理されている内容(第7次申請書 p2404～p2443)と整合していることを確認した。

ただし、今回、以下の部分については、従来、保安規定の要求と考えていたが、ハード設計としての設工認に記載すべきと見直すことが必要と判断した。(抽出部分を添付 1 に示す。)

- ・ 事業許可の p. (添五) -4 : 気象観測装置
- ・ 事業許可の p. (添七) -34,35 : 放射線管理設備 (放射能測定装置 (α 、 β 線用)
(注記) 個人被ばく管理用の個人線量測定器、可搬式の測定器であるサーベイメータ (α 、 β (γ)線用)、中性子線測定用可搬式測定器、空間放射線積算線量計、可搬式ダスト測定関連機器、及び可搬式放射性ヨウ素測定関連機器は、人による管理要素が大きいことから、従来通り保安規定で当該施設の整備及び管理を規定する。
- ・ 事業許可の p.35、(添七) -34 : 通信連絡設備の一部
- ・ 事業許可の (添七) -40 : モニタリングポスト等の警報

2. 技術基準規則から設工認に展開する事項の抽出

技術基準規則で工場等に設置要求のある設備については、事業許可において安全機能を有する施設として安全機能番号がない設備に関しても、設工認に記載すべき項目がないかを確認した。

その結果を添付2に示す。

確認した結果、今回、以下部分については、従来、保安規定の要求と考えていたが、ハード設計としての設工認に記載すべきと見直すことが必要と判断した。

- ・ 事業許可の p. (添五) -4：気象観測装置（1. の抽出と同等）
- ・ 事業許可の p. (添七) -34,35：放射線管理設備（1. の抽出と同等）
- ・ 事業許可の p.35、(添七) -34：通信連絡設備の一部（1. の抽出と同等）

3. 1項で抽出した事業許可の要求事項の設工認展開

事業許可の要求事項が、設工認申請上、漏れなく展開されていることは、事業許可の要求事項が各申請回数において、どのように展開しているかを整理することにより、漏れ落ちなく展開しているかを確認した。

従来の申請書においては、事業許可の要求事項に対して、保安規定で当該施設の整備及び管理を規定することとしていた事項*以外は全て設工認申請上、漏れなく展開されていることを確認した。

ただし、今回、上記1. 2. 章に示した通り、ハード設計としての設工認に記載すべきと見直すことが必要と判断した項目が抽出された。これらがいずれの事業許可の要求事項に相当するかについても合わせ、抜粋箇所を添付3に示した。

*7次申請書資料23他（p2929～p2931）で説明している。

4. まとめ

今回、事業許可の要求事項および技術基準規則から要求される設工認に反映すべき事項が漏れなく第1次から第7次の設工認申請に展開されていることを確認した結果、保安規定での要求としていた部分について、設工認に展開すべき事項が抽出された。

これらについては、今回の第7次申請において適切に補正申請することとする。

以上

三原燃 第17-0530号
平成29年9月6日

原子力規制委員会 殿

茨城県那珂郡東海村大字舟石川622番地1
三菱原子燃料株式会社
代表取締役社長 遠山 眞

核燃料物質加工事業変更許可申請書の一部補正について

平成22年6月29日付け環安第234号(平成23年1月19日付け環安第250号、平成26年1月31日付け三原燃第13-124号、平成29年4月12日付け三原燃第17-0026号にて一部補正)をもって申請しました核燃料物質加工事業変更許可申請書を、別添のとおり一部補正します。

た無停電電源装置に接続又はバッテリーを設置することにより、外部電源喪失時でも通信連絡できる設計とする。

設計基準事故時に施設外の必要な場所と通信連絡できるよう多様性を確保した通信回線（固定式、携帯式）を設ける設計とし、通信回線は輻輳等による制限を受けない直接回線による有線式の電話設備及び輻輳等による制限を受けにくい衛星電話（固定式及び携帯式）及び携帯電話端末を備える。

21-3

通信連絡設備は、事故時の活動の拠点として機能する防災ルーム等に設置する。

21-4

従来より設工認展開が必要と判断

ハ. 環境安全設計

(イ) 放射性廃棄物の放出に対する考慮

気体廃棄物の廃棄設備の系統を(添五) - 第ハ-1図～(添五) - 第ハ-5図に示す。また、液体廃棄物の処理設備の系統を(添五) - 第ハ-6図に示す。

(ロ) 放射線監視

放射線監視のために、風向、風速、降雨量等の気象状況を測定記録するため気象観測用設備を設ける。

気体廃棄物及び液体廃棄物の放出口の位置を(添五) - 第ハ-7図に示す。また、気象観測点の位置及び線量当量測定点並びに空間線量率測定点の位置を(添五) - 第ハ-7図に示す。

従来は保安規定要求と考えていた が今回、ハード設計として設工認 展開が必要と判断
--

(添七) 第P-4表 防災資機材一覧 (UF₆漏えい対応、火災対応) (4/6)

資機材の種類	数量の 考え方 ※	保管／設置場所	点検頻度	点検内容	
非常用 通信 機器	C	防災ルーム (オフサイトセンター専用、県災害時優先)	1回/月	機能	
		警備所 (警察災害時優先)			
	B	防災ルーム、代替防災ルーム	1回/月	機能	
	C	要員が所持	従来は保安規定要求と考えていた が今回、ハード設計として設工認 展開が必要と判断	訓練の都度	機能
		警備所		1回/月	外観、機能
		警備所		訓練の都度	機能
	A	防災ルーム、代替防災ルーム、警備所	1回/年	機能	
	C	事業所内各所 (内線電話経由)	1回/月	外観	
	C	防災ルーム (携帯電話)	1回/月	外観、 充電確認	
	C	防災ルーム、代替防災ルーム、警備所	1回/年	機能	
C	周辺監視区域境界	1回/年	機能		
C	転換工場、成型工場、加工棟、第3核燃料倉庫、シリンダ洗浄棟、 第1廃棄物処理所	1回/年	機能		
放射線計測器	B	防災ルーム、代替防災ルーム	1回/年	機能	
	B	防災ルーム、代替防災ルーム	1回/年	機能	
	B	防災ルーム、代替防災ルーム	1回/年	機能	
	B	防災ルーム、代替防災ルーム	1回/年	機能	
B	防災ルーム、代替防災ルーム	1回/年	機能		

(添七) 第P-4表 防災資機材一覧 (UF₆漏えい対応、火災対応) (5/6)

資機材の種類		数量の 考え方 ※	保管／設置場所		点検頻度	点検内容
放射線計測器	可搬式ダスト測定関連機器	B	防災ルーム、代替防災ルーム	これらは人による管理要素が大きいことから従来通り保安規定で規定する。	1回/年	機能
		B	防災ルーム、代替防災ルーム		1回/年	機能
	可搬式放射線測定器	B	防災ルーム、代替防災ルーム		1回/年	機能
	個人用外部被ばく線量定器	B	防災ルーム、代替防災ルーム		1回/年	機能
共通資機材	放射線計測器	A	防災ルーム、代替防災ルーム		1回/年	機能
	放射線障害防護用器具	呼吸用ボンベ付一体型防護マスク	A	防災資機材保管場所、予備防災資機材保管場所	1回/月	外観、機能
		汚染防護服	A	防災資機材保管場所、予備防災資機材保管場所	1回/月	外観、員数
	放射線障害防護用器具	フィルタ付防護マスク (半面マスク)	A	防災資機材保管場所、予備防災資機材保管場所 (注1)	1回/月	外観、員数
		ゴーグル	A	防災資機材保管場所、予備防災資機材保管場所 (注1)	1回/月	外観、員数
		フィルタ付防護マスク (全面マスク)	A	防災資機材保管場所、予備防災資機材保管場所	1回/月	外観、員数
		ヨウ素剤	A	防災資機材保管場所、予備防災資機材保管場所	1回/年	員数
	その他機材	梯子	B	防災資機材保管場所、予備防災資機材保管場所	1回/月	外観、員数

加工施設の技術基準での設置要求に関する確認

添付 2

条項	設置要求	確認結果
#3043 通信連絡0326-4 【水平線図 ①～④】 ④加工技術基準規則で工場等に設置要求のある設備については、事業許可において安全機能を有する施設として安全機能番号がない設備であっても、関連する建物等の仕様表の「その他の構成・機器」等に明記し、当該設備に求められる安全機能を漏れなく申請し、認可を受けること。 (例加工技術基準規則第13条第3号 設計基準事故発生時に用いる照明及びその専用電源 など)		
第4条 (核燃料物質の臨界防止)	3.臨界質量以上のウラン(ウラン二三五の量のウランの総量に対する比率が百分の五を超えるものに限る。)又はプルトニウムを取り扱う加工施設には、 <u>臨界警報設備その他の臨界事故を防止するために必要な設備が設けられていなければならない。</u>	本加工施設には、濃縮度5%超又はプルトニウムを取り扱う施設は無いため、該当する施設は無い。
第13条 (安全避難通路等)	加工施設には、次に掲げる設備が設けられていなければならない。 一 その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる <u>安全避難通路</u> 二 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない <u>避難用の照明</u> 三 <u>設計基準事故が発生した場合に用いる照明</u> (前号の避難用の照明を除く。)及びその <u>専用の電源</u>	{905}安全避難通路、非常口、{903}非常灯(非常用照明)、{904}誘導灯、懐中電灯及びびがータブル発電機を含めた投光器を設工認申請しており、申請書はない。
第17条 (核燃料物質の貯蔵施設)	必要に応じて核燃料物質の <u>崩壊熱を安全に除去できる設備が設けられていなければならない。</u>	本加工施設には、崩壊熱を除去する必要がある施設は無いため、該当する施設は無い。
第18条 (警報設備等)	加工施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、次条第一号の放射性物質の濃度が著しく上昇したとき又は液体状の放射性廃棄物の廃棄施設から液体状の放射性物質が著しく漏れいするおそれが生じたときに、これらを確実に検出して速やかに <u>警報する設備が設けられていなければならない。</u> 2 加工施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに、核燃料物質等を限定された区域に閉じ込める能力の維持、熱的、化学的若しくは機械的制限の維持又は火災若しくは爆発の防止のための設備の <u>作動を速やかに、かつ、自動的に開始させる回路が設けられていなければならない。</u>	各種インターロックに付随する警報設備、{831}ダストモニタ、液位高警報設備を設工認申請しており、申請書はない。ただし、{832}モニタリングポストの警報が原法に基づき警報として発信していたが、本条項の「加工施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたとき、これらを確実に検出して速やかに警報する設備」に該当するものとして、7次設工認で補正申請する。 各種インターロックを設工認申請しており、申請書はない。
第19条 (放射線管理施設)	工場等には、次に掲げる事項を <u>計測する放射線管理施設が設けられていなければならない。</u> この場合において、当該事項を直接計測することが困難な場合は、これを間接的に計測する施設をもって代えることができる。 一 放射性廃棄物の排気口又はこれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度 二 放射性廃棄物の排水口又はこれに近接する箇所における排水中の放射性物質の濃度 三 管理区域における外部放射線に係る原子力規制委員会の定める線量当量、空気中の放射性物質の濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度	事業許可において、計測する放射線管理施設として記載している施設は下記のとおりである。 ・ {828}エアスニファ⇒7次設工認申請 ・ {829}エリアモニタ⇒7次設工認申請 ・ {830}ハンドフットモニタ⇒7次設工認申請 ・ {831}ダストモニタ⇒7次設工認申請 ・ {832}モニタリングポスト⇒7次設工認申請 ・ 放射能測定装置(α、β線用)⇒補正申請 ・ 気象観測用設備⇒補正申請 ・ サーベイメータ(α、β(γ)線用)⇒保安規定 ・ 個人線量測定器⇒保安規定 ・ 中性子線測定用可搬式測定器⇒保安規定 ・ 空間放射線積算計⇒保安規定 ・ 可搬式ダスト測定関連機器⇒保安規定 ・ 可搬式放射性ヨウ素測定関連機器⇒保安規定 {828}エアスニファ、{829}エリアモニタ、{830}ハンドフットモニタ、{831}ダストモニタ、{832}モニタリングポストについては、7次設工認で申請している。 放射能測定用設備として、ウラン及び放射性不純物を測定する放射能測定装置(α、β線用)及び放射線監視のために、高向、風速、降雨量等の気象状況を測定記録するための気象観測用設備については、放射線管理施設として、7次設工認で補正申請する。 個人被ばく管理用の個人線量測定器、可搬式の測定器であるサーベイメータ(α、β(γ)線用)、中性子線測定用可搬式測定器、空間放射線積算計、可搬式ダスト測定関連機器、及び可搬式放射性ヨウ素測定関連機器については、保安規定で当該施設の整備及び管理を規定する。 ・ {831}ダストモニタ ・ 放射能測定装置(α、β線用) ・ 放射能測定装置(α、β線用) ・ {828}エアスニファ ・ {829}エリアモニタ ・ {830}ハンドフットモニタ ・ 放射能測定装置(α、β線用)
第22条 (遮蔽)	安全機能を有する施設は、通常時において加工施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の線量が原子力規制委員会の定める線量限度を十分下回るように設置されたものでなければならない。 2.工場等内における外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場所には、放射線障害を防止するために必要な遮蔽能力を有する <u>遮蔽設備が設けられたものでなければならない。</u> この場合において、当該遮蔽設備に開口部又は配管その他の貫通部がある場合であって放射線障害を防止するために必要がある場合には、放射線の漏れを防止するための措置が講じられたものでなければならない。	遮蔽機能が必要となる各建物については、遮蔽設備としてコンクリート又はALCの壁を設工認申請しており、申請書はない。
第23条 (換気設備)	加工施設内の核燃料物質等により汚染された空気による放射線障害を防止する必要がある場所には、次に掲げるように <u>換気設備が設けられていなければならない。</u> 一 放射線障害を防止するために必要な換気能力を有するものであること。 二 核燃料物質等により汚染された空気が逆流するおそれがない構造であること。 三 ろ過装置を設ける場合にあつては、ろ過装置の機能が適切に維持し得るものであり、かつ、ろ過装置の核燃料物質等による汚染の除去又はろ過装置の取替えが容易な構造であること。	第一種管理区域を設定する各建物には、気体廃棄処理設備(1)～(6)を設工認申請しており、申請書はない。
第24条 (非常用電源設備)	加工施設には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、加工施設の安全性を確保するために必要な設備の機能を維持するために、内燃機関を原動力とする発電設備又はこれと同等以上の機能を有する <u>非常用電源設備が設けられていなければならない。</u> 2.加工施設の安全性を確保するために特に必要な設備には、 <u>無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する設備が設けられていなければならない。</u>	{888}非常用ディーゼル発電機を設工認申請しており、申請書はない。 {889}無停電電源装置を設工認申請しており、申請書はない。
第25条 (通信連絡設備)	工場等には、設計基準事故が発生した場合において工場等の人に対し必要な指示ができるよう、 <u>警報装置及び多様性を確保した通信連絡設備が設けられていなければならない。</u> 2.工場等には、 <u>設計基準事故が発生した場合において加工施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多様性を確保した専用通信回線が設けられていなければならない。</u>	{891}非常ベル設備、{892}放送設備、{893}通信連絡設備を設工認申請しているが、下記の施設については、防災資機材として、保安規定で当該施設の整備及び管理を規定することとしていたが、7次設工認申請で補正申請する。 ・ 通信連絡設備(県庁専用電話) ・ 通信連絡設備(災害時優先電話、FAX) ・ 通信連絡設備(消防専用電話) ・ 通信連絡設備(携帯式衛星電話)

第十八条 (放射線管理施設) 関連

No.	事業許可申請書での記載内容	設工認における展開 (○:当該申請で展開、-:当該申請に該当しない)										記載箇所	補正申請に向けた記載		
		第1次申請	第2次申請	第3次申請	第4次申請	第5次申請	第6次申請	第7次申請	現申請上の許可要求事項	取り込み状況					
18-1	放射線管理施設には、放射線被ばくを監視及び管理するため、放射線業務促進者の出入管理、汚染管理、除染等を行うための設備・機器等を設ける。特に、管理区域における外部放射線に係る線量、物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質の濃度を監視・管理するため、以下の放射線監視測定用設備、試料測定用設備等の設備・機器を設けるとともに、放射線防護用設備を備える。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	32	本文P	追加P	変更なし
18-2	放射線監視測定設備として、エリアモニタ、エアスニファ、ダストモニタ、放射線測定装置 (α、β線用)、サーベイメータ (α、β (γ)線用) の機器を設ける。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	32	-	-	放射線測定装置 (α、β線用) を設 工認申請機器とする
18-3	試料測定用設備として、ウラン及び放射性不純物を測定できる放射線測定装置 (α、β線用) の機器を設ける。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	放射線測定装置 (α、β線用) を設 工認申請機器とする
18-4	放射線防護用設備として、防じんマスク、ポンベ式呼吸器の呼吸用保護具を備える。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	変更なし
18-5	放射線業務従事者等の汚染検査、除染を行うための検査室及びシャワー室を設ける。	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	33、235	添6-3	-	変更なし
18-6	退出管理用としてハンドフットモニタを設ける。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	変更なし
18-7	個人被ばく管理用として個人線量測定器を設ける。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	変更なし
18-8	除染用として、除染用具を設ける。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	変更なし
18-9	放射線業務従事者に対する線量を管理するため、管理区域における空間線量、空気中の放射性物質の濃度及び床面等の放射性物質の表面密度を、加工施設の第1種管理区域の出入口付近にそれぞれ表示できる設計とする。 (33) 放射線管理に必要な情報を所内の適切な場所に表示できるようにする。 (235)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33、235	-	-	変更なし
18-10	万一の事故に備え、緊急用保護具を常備する。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235	-	-	変更なし
18-11	放射線監視のために、風向、風速、降雨量等の気象状況を測定記録するための気象観測用設備を設ける。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	添5-4 添3-11 添3-13	-	気象観測用設備を設工認申請機器と する

第十九条 (監視設備) 関連

No.	事業許可申請書での記載内容	記載箇所		設工認における展開 (○：当該申請で展開、-：当該申請に該当しない)						現申請上の許可要求事項 取り込み状況	相正申請に向けた記載 変更なし	
		本文P	添付P	第1次申請	第2次申請	第3次申請	第4次申請	第5次申請	第6次申請			第7次申請
19-1	通常時において、加工施設より環境に放出される放射性物質の監視及び測定については、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」を参考とした設計とし、設計基準事故時における監視及び測定については、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する指針」を参考とした設計とする。 以上のことを踏まえ通常時及び設計基準事故時に加工施設の放射性物質の濃度を監視・測定する。また、ガスモニタを設置する設計とする。 加工施設内に放射性物質の濃度及び線量の監視設備を設置し、周辺監視区域境界付近に、事故時に加工施設から等方的な放出が想定されるガンマ線を検知するためモニタリングポストを1台設置する。 隣接するニュークリア・デベロップメント株式会社所有する、上記と同様の設計のモニタリングポストの測定データを、随時監視できるようにする。	33	-	-	-	-	-	-	-	○	取り込み漏れなし	変更なし
19-2	加工施設内に放射性物質の濃度及び線量の監視設備を設置し、周辺監視区域境界付近に、事故時に加工施設から等方的な放出が想定されるガンマ線を検知するためモニタリングポストを1台設置する。	33	-	-	-	-	-	-	-	○	取り込み漏れなし	変更なし
19-3	隣接するニュークリア・デベロップメント株式会社所有する、上記と同様の設計のモニタリングポストの測定データを、随時監視できるようにする。	33	-	-	-	-	-	-	-	-	ニュークリア・デベロップメント株式会社所有するモニタリングポストであることから設工認申請対象外ただし、随時監視については保安規定で管理する旨、資料23他で説明	変更なし
19-4	停電時の電源復旧までの電源を確保するため、非常用ディーゼル発電機から電力を供給する設計とし、短時間の停電時に電源を確保するため、専用のバッテリーを有するものとする。	33	-	-	-	-	-	-	-	○	取り込み漏れなし	変更なし
19-5	モニタリングポストの伝送系は多様性を有する設計とする。	33	-	-	-	-	-	-	-	○	取り込み漏れなし	変更なし
19-6	工場棟の第1種管理区域の出入口近くに安全管理室を設け、この部屋にはダストモニタ及びモニタリングポストの測定状況を監視できる設備を設けるとともに、通常状態から逸脱するような異常が検知された場合、関係管理者等に通報できる設備 (放送設備、電話設備) を設ける。	34	-	-	-	○	-	-	-	○	関係管理者等に通報できる設備 (放送設備、電話設備) の発信側も設工認申請機器とする	変更なし

第二十条 (非常用電源設備) 関連

No.	記載内容	記載箇所		設工認における展開 (○: 当該申請で展開、-: 当該申請に該当しない)							現申請上の許可要求事項 取り込み状況	補正申請に向けた記載	
		本文P	添付P	第1次申請	第2次申請	第3次申請	第4次申請	第5次申請	第6次申請	第7次申請			
20-1	外部電源系統の機能喪失に対して、第1種管理区域の負任を維持するための局所排気系統、放射線監視設備、火災等の警報設備、通信連絡設備、非常用照明及び誘導灯の安全機能の確保を確実に行うため、それらの設備が作動し得るに十分な容量、機能及び信頼性がある非常用電源設備として、2基(うち1基は予備)からなる非常用ディーゼル発電機(1式)を備えた設計とする。 (34) 非常用ディーゼル発電機は、負荷容量に対して十分な容量を有する設計とし、機能及び信頼性を確保するために、予備機を設置する。また、外部電源系統の機能喪失時(以下「停電時」という。)から商用電源の復旧及び非常用ディーゼル発電機から商用電源への切替えまでの時間を考慮し、余裕をみ	34	添5-113	○	○	○	○	○	○	○	○	取り込み漏れなし	変更なし
20-2	上記のうち、放射線管理管理室に集中して設置している監視、警報、放送等の機能を備える設備には無停電電源装置(1式)を接続し、非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間も連続して機能を維持できる設計とする。	34	添5-114	-	-	○	○	○	○	○	○	取り込み漏れなし	変更なし
20-3	各設備の設置場所が離れて点在している設備(モニタリングポスト、火災等の警報設備、通信連絡設備(無線式を除く)、一部の非常用照明及び誘導灯)は、個別にバッテリーを内蔵し、非常用ディーゼル発電機が給電するまでの間も連続して機能を維持できる設計とする。	34	添5-114	○	○	○	○	○	○	○	○	取り込み漏れなし	通信連絡設備(発信側)も設工認申請機器とする
20-4	無線式の通信連絡設備(業務用無線設備等)は、バッテリーを内蔵し、連続して機能を維持できる設計とする。	34	添5-114	○	○	○	○	○	○	○	○	取り込み漏れなし	通信連絡設備(業務用無線設備等)も設工認申請機器とする
20-5	非常用電源設備である非常用ディーゼル発電機は、内燃機関を原動力とし所定の電圧を確立する能力を有する設計とする。	34	-	-	-	-	-	○	-	-	-	取り込み漏れなし	変更なし
20-6	非常用ディーゼル発電機は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」の第52条に基づき使用施設(以下「使用施設」という。)と加工施設へ同時給電するのに十分な能力を有する設計とする。	34	-	-	-	-	-	○	-	-	-	取り込み漏れなし	変更なし
20-7	その給電系統には過電流保護機構を設置し、共用によってその安全機能を失うことのない設計とする。	34	-	-	-	-	-	○	-	-	-	取り込み漏れなし	変更なし

第二十一条 (通信連絡設備) 関連

No.	事業許可申請書での記載内容	記載箇所		設工認における展開 (○: 当該申請で展開, -: 当該申請に該当しない)							現申請上の許可要求事項 取り込み状況	補正申請に向けた記載	
		本文P	添付P	第1次申請	第2次申請	第3次申請	第4次申請	第5次申請	第6次申請	第7次申請			
21-1	通信連絡設備は、設計基準事故時に事業所内の人に対し、迅速に必要な指示等を行うための放送設備及び多様性を確保した電話設備 (有線式及び無線式) 並びに無線通信設備を設ける。	34	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	放送設備の発信側、電話設備 (有線式及び無線式)、無線通信設備を設工認申請機器とする
21-2	外部電源により動作する有線式の通信連絡設備は、非常用ディジーゼル発電機に接続し、また無停電電源装置に接続又はバッテリを設置することにより、外部電源喪失時でも通信連絡できる設計とする。	34	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	有線式の通信連絡設備を設工認申請機器とする
21-3	設計基準事故時に施設外の必要な場所と通信連絡できるよう多様性を確保した通信回線 (固定式、携帯式) を設ける設計とし、通信回線は輻射等による制限を受けない直接回線による有線式の電話設備及び輻射等による制限を受けにくい衛星電話 (固定式及び携帯式) 及び携帯電話端末を備える。	35	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	通信回線 (固定式、携帯式)、有線式の電話設備、衛星電話 (固定式及び携帯式)、携帯電話端末を設工認申請機器とする
21-4	通信連絡設備は、事故時の活動の拠点として機能する防災ルーム等に設置する。	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	防災ルーム等 (代替防災ルーム、警備所) に設置する通信連絡設備を設工認申請機器とする

第二十二条 (重大事故等の拡大の防止等) 関連

No.	事業許可申請書での記載内容	記載箇所		設工認における展開 (○: 当該申請で展開, -: 当該申請に該当しない)							頭申請上の許可要求事項 取り込み状況	補正申請に向けた記載
		本文P	添付P	第1次申請	第2次申請	第3次申請	第4次申請	第5次申請	第6次申請	第7次申請		
22-1	設計基準を上回る地震力 (静的地震力1G) を受けた場合に、UF6を正圧で取り扱う建物、UO2F2溶液を取り扱う建物が大規模な損傷に至らない、また、設備・機器が転倒しない等の設計をする。(247, 添7-22)	247	添7-22	-	-	-	-	○	○	-	取り込み漏れなし	変更なし
22-2	それら※による情報把握ができていなかった場合に備えて、事故の状況を推定するために有効な情報把握ができるよう原料倉庫内のUF6漏えい検知設備による監視を成型工場一時退避場所及び転換工場の外においても可能とする。	247	添7-22	-	-	-	-	○	-	-	取り込み漏れなし	変更なし
22-3	(※) 転換工場の監視設備や放射線業務従事者 (実施組織に所属) の巡視点検により事故事象の状況を常に把握する。(人的対応)	248	添7-23	-	-	-	-	-	-	○	取り込み漏れなし	変更なし
22-4	大規模損傷が発生した場合において、原料倉庫の周囲への散水及び漏えい発生箇所周囲へ直接放水する可搬消防ポンプ、ウランを回収する集塵機、ウランを固着させる固着剤等の設備を整備する。	253	-	-	-	-	-	-	-	-	7次申請で保安規定で規定する資機材として、資料23他で説明	放射線測定装置 (α、β線用) を設 工認申請機器とする
22-5	加工施設内及び敷地内の状況把握のため、放射線測定器、照明等を整備する。	248	添7-22, 添7-23	-	-	-	-	-	-	○	取り込み漏れなし	通信連絡設備 (発信側) も設工認申 請機器とする
22-6	事故対応に必要な資機材として、可搬消防ポンプ、放射線測定機器類、通信連絡設備、化学防護服、防護具、携帯照明、可搬式発電機及び蛍光灯等を整備する。これらの設備又は資機材は、必要な個数及び容量を有する方針とする。また、対応に必要な容量の防火水槽を整備する。さらに、大規模損傷が発生した場合に使用不可とならないよう複数箇所に分散配置や離隔配置し、転倒・飛散防止対策を講じるとともに、短時間で活動場所へ移動できる場所へ保管する。	250	-	-	-	-	-	-	-	-	7次申請で保安規定で規定する資機材として、資料23他で説明	変更なし
22-7	当直警備員が要員を招集するために必要な資機材を整備する。	250	-	-	-	-	-	-	-	-	7次申請で保安規定で規定する資機材として、資料23他で説明	通信連絡設備並びに社外への連絡及び通報を行うための機器を設工認申請機器とする
22-8	事故対応のための放射線測定機器、防護用具、非常用通信機器や、夜間及び全交流電源喪失を想定した機器等の資機材について、活動内容及び事故対応に必要な要員数を考慮し、さらには予備の保管場所も考慮した上で必要な数値を整備するとともに、自然災害等の外力による影響に対しても保管場所の健全性を確保し、必要な資機材が使用可能となるよう保管する。	251	-	-	-	-	-	-	-	-	7次申請で保安規定で規定する資機材として、資料23他で説明	放射線測定装置 (α、β線用)、非常用通信機器を設工認申請機器とする
22-9	なお、UF6漏えいに対処するために必要な資機材等は、対策活動を行う放射線業務従事者への化学的影響を考慮したものとす。	253	-	-	-	-	-	-	-	-	7次申請で保安規定で規定する資機材として、資料23他で説明	変更なし
22-10	核燃料物質等を包囲する建物が大規模な損傷に至った場合は、集塵機等を用いたウランの回収、固着剤を用いたウランの固定等を実施することにより、加工施設周辺への核燃料物質の拡散を抑制するとともに、加工施設周辺への気体状のUF6等の拡散を防止するため、可搬消防ポンプにより原料倉庫周囲への散水を行う。	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7次申請で保安規定で規定する資機材として、資料23他で説明	通信連絡設備、並びに社外への連絡及び通報を行うための機器を設工認申請機器とする
22-10	防災避難対策本部の活動拠点として、緊急時対策室 (防災ルーム) を設け、実施組織及び支援組織間で情報交換を行うための通信連絡設備、並びに社外への連絡及び通報を行うための機器を設置する。また万一、その緊急時対策室が使用できなくなるとともに、予備の緊急時対策室 (代替防災ルーム) も設定する。活動拠点を (添七) - 第n-8 図に示す。	-	添7-25	-	-	-	-	-	-	-	7次申請で保安規定で規定する資機材として、資料23他で説明	通信連絡設備、並びに社外への連絡及び通報を行うための機器を設工認申請機器とする

7次申請（最終申請）に向けた申請漏れ点検について

1. はじめに

当社の新規規制基準適合の設工認において、最終段階としている7次申請において、設工認の申請漏れがないことを確認する必要がある。

確認のポイントとして、事業許可申請書に掲載した加工工程図をベースに申請していない設備・機器が存在しないか、設備・機器間で申請していない箇所が存在しないかを確認した。特に設備・機器の申請では、配管、ダクト等で接続する設備・機器で接続先を別の申請回次とし、今後申請／先行申請済みと処置しているが、後段もしくは前段の申請回次で申請されていないケースも想定されることから、7次申請までの設工認申請全体で整合がとれているかも確認した。

2. 確認方法

事業許可申請書に掲載した加工工程図に掲載された設備・機器がどの申請回数で申請されているかを確認することにより、加工施設として申請抜けがないことを確認した。

次に設備・機器間で申請していない箇所が存在しないかについては以下の通り確認した。

① 配管・ダクトのつながりを示している1～7次申請の系統図を確認対象とする。

ただし、2次申請の加工棟成型工場の設備・機器は系統図を作成していないことから、当該申請時以外の設備・機器（局所排気設備、廃液処理設備）への接続については、6次申請で気体廃棄設備(3)、廃液処理設備(4)を申請することが明らかであったので、機器図を対象とした。

② 1～7次申請の系統図、機器図のうち、今後申請予定、先行申請済の記載があるものを「つながり元」として、拾い出あげた。

③ 「つながり元」に対して、別の申請回次でその接続先、すなわち「つながり先」が申請されているかを確認し、「つながり先」として拾い上げた。

3. 確認結果

事業許可申請書に掲載した加工工程図に対して、申請していない設備・機器が存在しないことを確認した。確認結果を添付1に示す。

次に設備・機器間で申請していない箇所が存在しないかを2項に記載した確認方法で整理した結果を確認対象の一覧とともに添付2に示す。

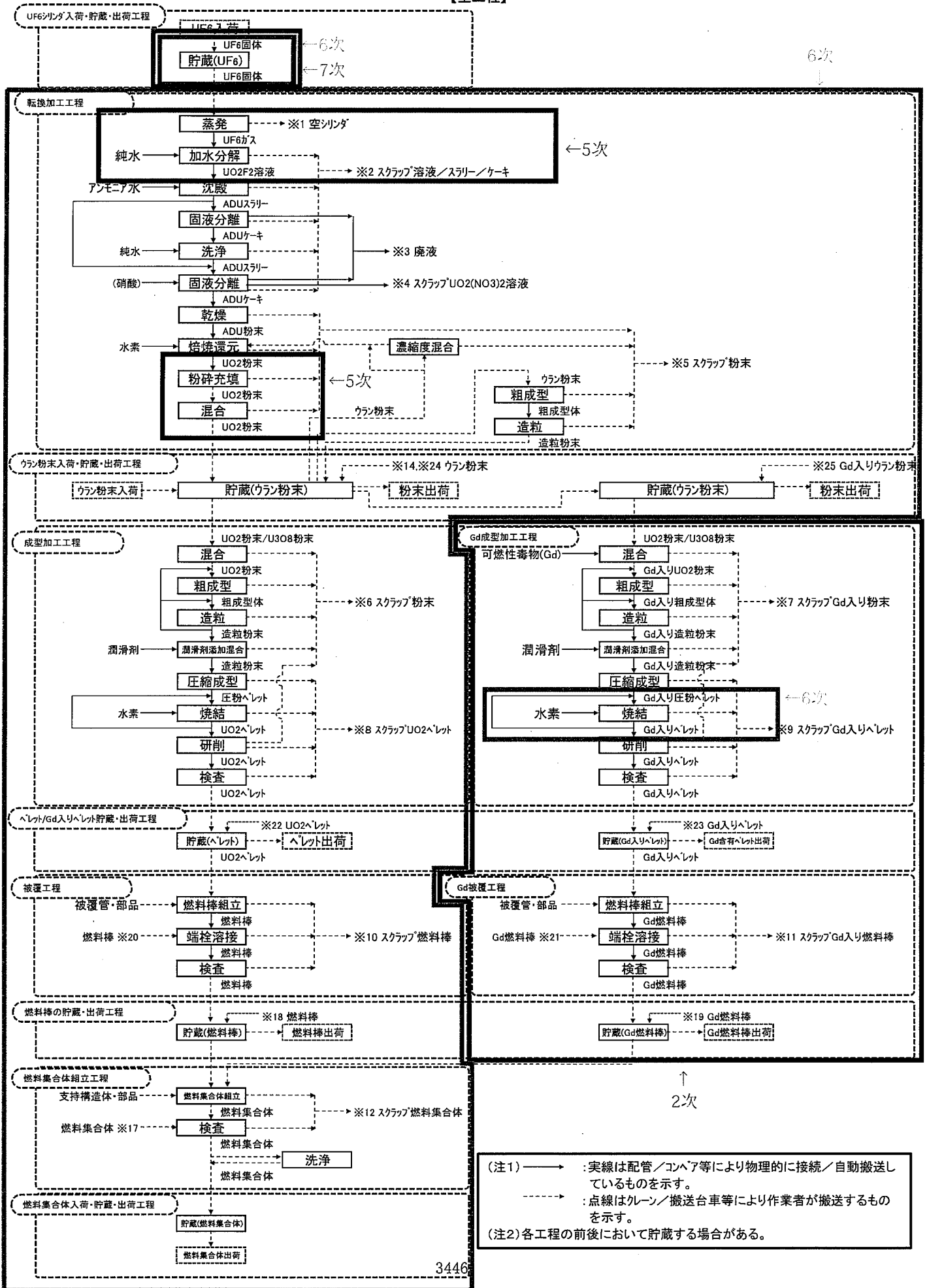
添付2に示すとおり、6次申請の成形施設の廃液処理系統（添付2のハイライト部分）について、系統のつながりに不明確なところがあった。よって、本箇所については、7次申請で申請する{811}排水受槽から{762}凝集沈殿槽までの配管の一部として申請することとする。その詳細を添付3に示す。これは7次申請の補正申請として対応する。

なお、本件以外は、申請回数違いによる申請漏れはないことを確認した。

以上

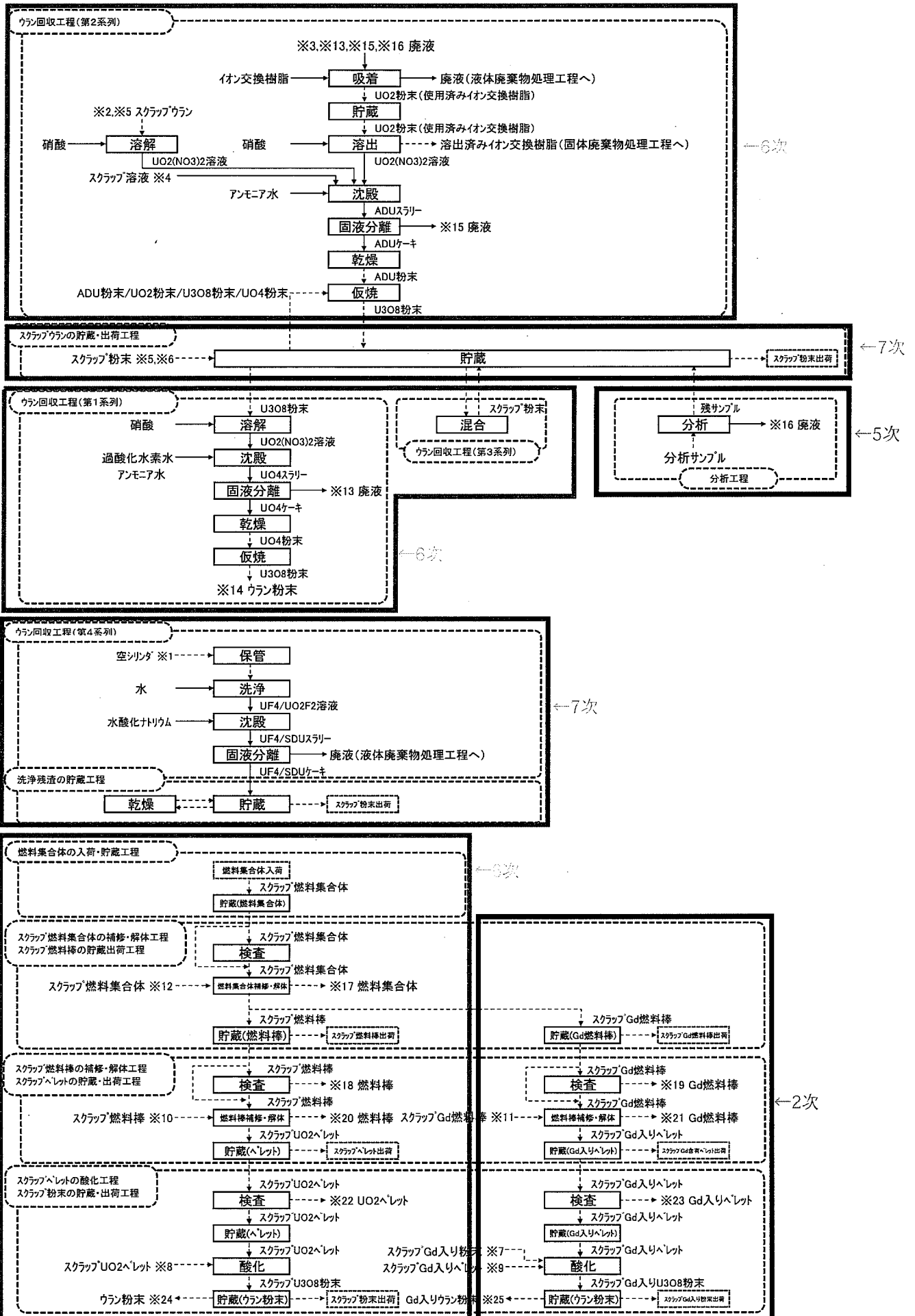
ロ. 加工工程図

【主工程】

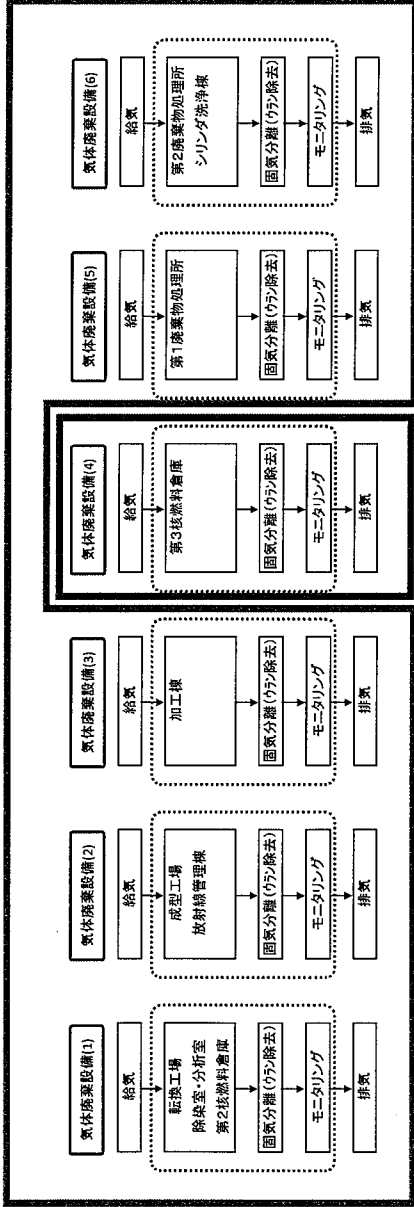


(注1) ———— : 実線は配管/コンペア等により物理的に接続/自動搬送しているものを示す。
 - - - - - : 点線はクレーン/搬送台車等により作業者が搬送するものを示す。
 (注2) 各工程の前後において貯蔵する場合がある。

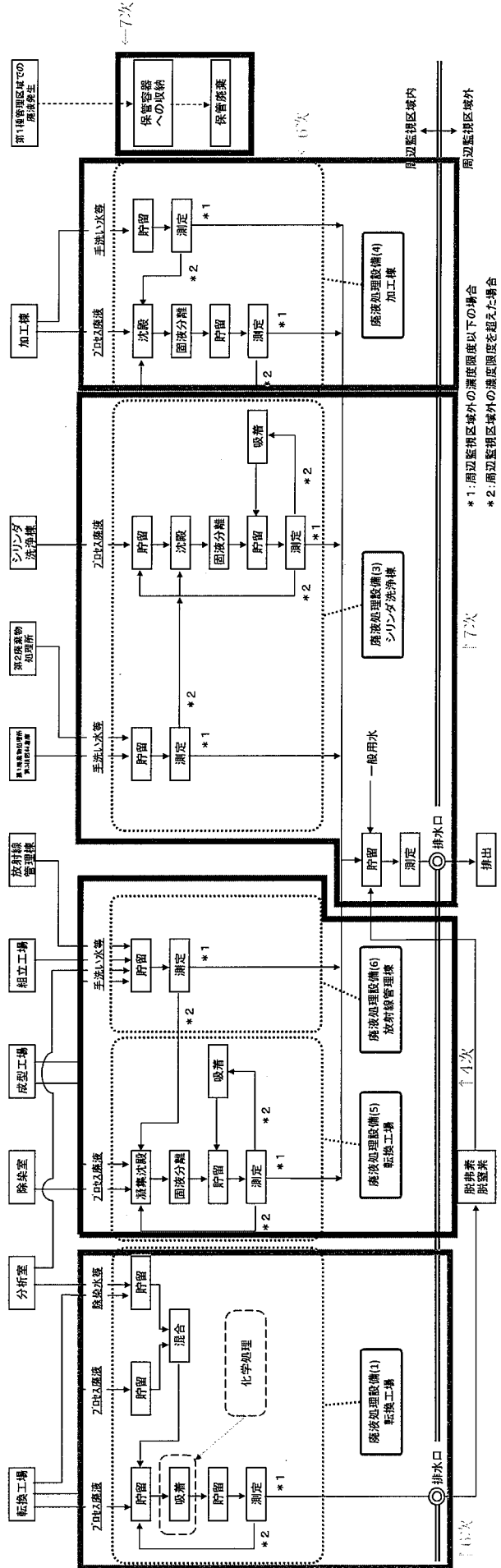
【ウラン回収工程他】



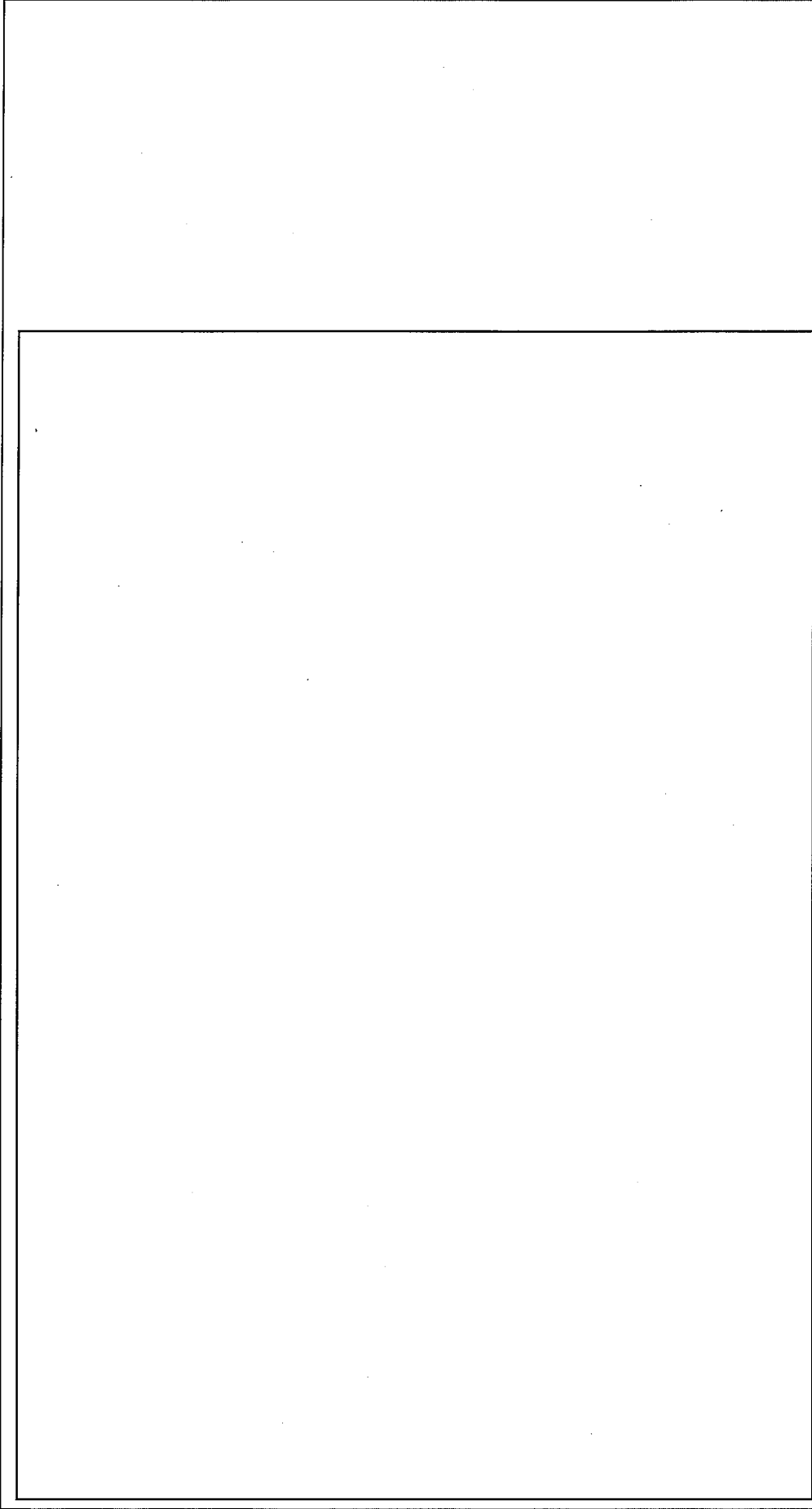
気体廃棄物処理工程図



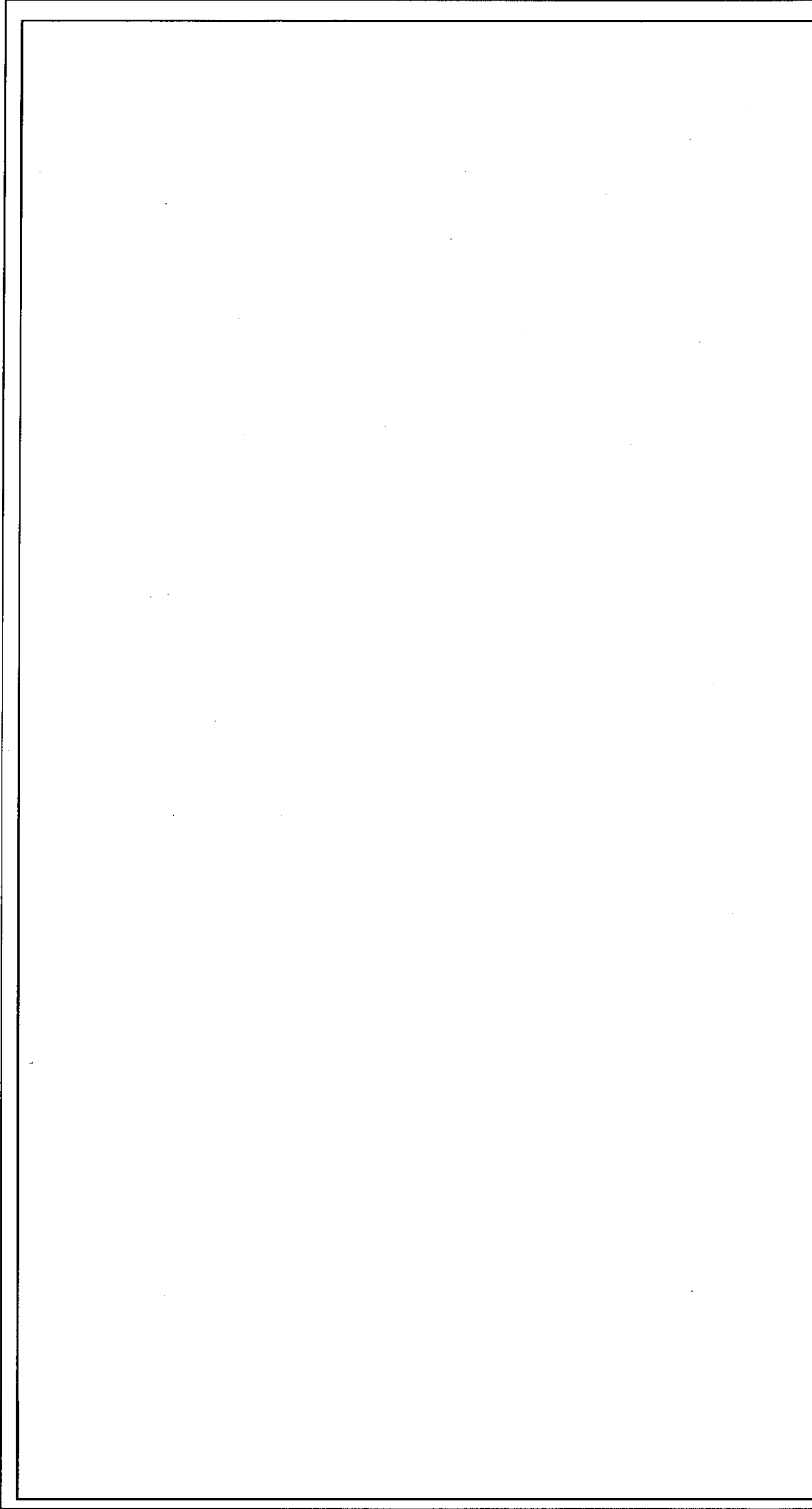
液体廃棄物処理工程図



<p>— : 設工認申請対象 *1: チェックタタック(1)(2)(3)から --- : 設工認申請対象外 *2: 凝集沈殿(1)(2)(3)へ (P) : ポンプ *3: 4回以降申請 ☒ : 弁 *4: 廃液処理設備(6) (772) *5: チェックタタックの申請範囲 *6: 排出基準値 $2 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^3$ 以下 *7: 作業者が上蓋をした専用 容器で運搬する 色の区分は配管の系統範囲を示す</p>	
<p>液体廃棄物の廃棄設備 (廃液処理設備 (5)) 系統図</p>	
名称	図ト系-1
図番	転換工場 廃棄物処理室



名称	粉末再生設備 洗淨水配管系統図
図番	図ハ系-5 (1/2) 工場棟 成型工場





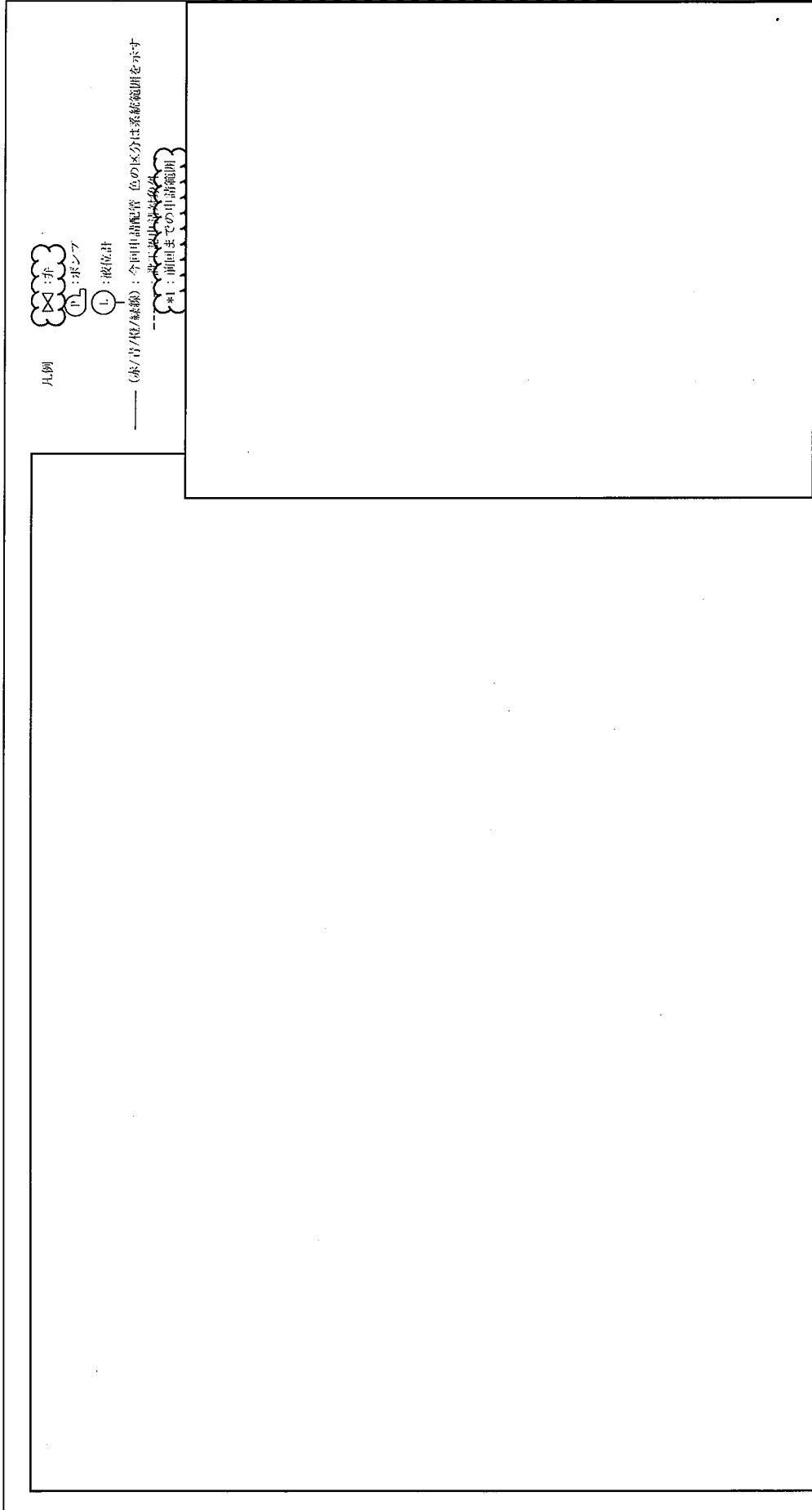
凡例

- : 今回申請配管
- (赤/青/緑線) : 色の区分は配管の系統範囲を示す
- : 設工認申請対象外
- ↑ : 材料変更
- Ⓟ : ポンプ

- *1 : 気体廃棄設備としての申請範囲
- *2 : 液体処理設備としての申請範囲

名称	粉末再生設備 洗浄水配管系統図	
図番	図ハ系-5 (2/2)	工場棟 成型工場

<p>凡例</p> <p>  : ポンプ  : 液位計 —— (赤/青/緑/紫) : 今回申請配管 色の区分は系統範囲を示す - - - - : 竣工認申請対象外 </p>	
<p>除染設備系統図</p>	
<p>名称</p>	<p>付属建物</p>
<p>図番</p>	<p>図ト系一固2 除染室・分析室</p>



名称	除染設備系統図	
図番	図ト系一固2	付属建物 除染室・分析室

<p>凡例</p> <p>⊗ : 赤 Ⓢ : ホンブ</p> <p>..... : 耐震重要度分類第3類</p> <p>--- : 前回の申請範囲</p>	
<p>名称</p>	<p>除染設備 耐震分類系統図</p>
<p>図番</p>	<p>図ト系一固補2 付属建物 除染室・分析室</p>

No.	安全機能を有する施設名称	基數
(811)	排水受槽	1
(812)	液位高警報設備	-

*3

内は、耐震計算書の部位名称を示す

*1 : {812} 液位高検知設定位置

: 槽上面より99mm以上

*2 : 液位計 (電極式)

*3 : 警報設備の基數については

警報設備系統図 (図ト制-18) 参照

*4 : 4次申請 図ト設-1参照

*5 : 耐腐食性材料 ()

← : 申請機器の配管系統

----- : 設工認申請対象外

単位 : mm

名称	除染設備 排水受槽
図番	図ト設-固17 付属建物 除染室・分析室

No.	安全機能を有する施設名称	基數
(811)	排水受槽	1
(812)	液位高警報設備	-

*3

□内は、耐震計算書の部位名称を示す

*1 : {812} 液位高検知設定位置
 : 槽上面より99mm以上

*2 : 液位計(電極式)

*3 : 警報設備の基數については
 警報設備系統図(図ト制-18) 参照

*4 : 4次申請 図ト設-1参照

*5 : 耐腐食性材料(□)

*6 : 6次申請 図ト設-95参照

*7 : 6次申請 図ト設-92参照

← : 申請機器の配管系統

----- : 設工認申請対象外

単位 : mm

名称	除染設備 排水受槽	付属建物
図番	図ト設-固17	除染室・分析室

7次申請 申請書

設備・機器と建物・構築物が混在する場合における設備側と建物側の設計取合いの明確化

1. はじめに

以前の NRA コメントにおいて、仕様表に記載した設計番号が、建物・構築物と設備・機器が混在する場合について、建物側と設備側の設計取合いを明確にすることとした。特に建物・構築物が設備・機器の設計仕様の一部を構成する場合（ピット等）、建物と設備全体を俯瞰して臨界防止、地盤・耐震、閉じ込め、溢水損傷の防止等の安全機能が維持される設計となっていることを確認する必要がある。

以上を踏まえ、7次申請について、設備、建物の設計番号が混在している仕様表につき、必要な安全機能が維持される設計となっていることを再調査した。

2. 確認方法

(1) 仕様表で設備と建物の設計番号が混在しているケースの抽出

- ・ 全ての仕様表で設備と建物の設計番号が混在しているケースを確認した。その中で、設備が建物の設計に依存しているケース（工水ストレーナー、建屋堰、建屋堰警報）や、建物の付属設備（非常用設備）で設備の設計番号を適用しているケースは除外した。

(2) 設備と建物の設計番号により、必要な安全機能が維持されることの確認

- ・ 混在している場合、設備と建物の設計取合いを明確にし、全体で必要な安全機能が維持される設計となっているかを確認した。

3. 確認結果

確認結果を添付の表に示す。

いずれのケースも設備と建物の設計取合いを考慮して、全体で必要な安全機能が維持される設計となっていることを確認した。

以上

表 設備側と建物側の設計の取り合いの整理 (7/2) (1/5)

分類	対象	仕様表	設備 設計内容	建物 設計内容	補説結果
(1) 設備の仕様書に建築物の一部の安全機能を記載する場合は	<p>排水槽 (廃液処理室)</p> <p>15.1-211 十分な支持力を有する基礎及び地盤上に杭立された付属建築物シリングダブ構造の廃液処理室回収ビットの底面に設置する。(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) は制液強度を有し十分な支持力を有する設備に設置する。</p> <p>(地盤)</p> <p>排水槽 (廃液処理室)</p> <p>16.1-211 制液車並設に応じ分指す。</p> <p>16.1-212 制液車並設分指第1期</p> <p>16.1-221 地盤力に耐える強度を有する部材を使用し、ボルトで固定する (配管系を含む)。</p> <p>排水槽 (廃液処理室) 部材: [] 本 (新設)</p> <p>乳水槽 (廃液処理室) アンカーボルト []</p> <p>16.1-261 (748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) の制液部は制液車並設分指第3期に分類する。</p> <p>(外装構造)</p> <p>18.2-211 インターロック回路の番号の張り渡しはメカニカルリレーを使用する。</p> <p>(閉じ込め)</p> <p>乳水槽 (廃液処理室)</p> <p>110.1-211 液体を内包する部位は漏えいしない構造とする。</p> <p>110.1-218 耐腐蝕性材料を使用する。</p> <p>110.1-228 排水槽 (廃液処理室) からの漏えいは廃液処理室回収ビットに供給され、排水が防止される設計とする。</p> <p>110.1-237 使用性液体設備のオーバーフローを漏れ目が天然に処理できるように、(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) を設置する。</p> <p>(火災)</p> <p>111.3-221 主要な構造物には不燃性材料を使用する。</p> <p>(温水)</p> <p>112.1-271 排水又は温水による水気体防炎のため、配管用遮断器を設置する。</p> <p>(安全確保)</p> <p>114.1-211 (114.1-21) 設置場所の調査時及び設計基準事故発生時に想定される過速度状態、圧力及び放射線環境下において、必要な安全確保 (境界、閉じ込め、遮断等) を実施できる設計とする。</p> <p>114.2-211 (114.2-21) 検知又は試験及び保守又は修理ができ、作業者の立入が容易な場所に設置する。</p> <p>118.1-231 放射性液体設備のオーバーフローを遠隔目が天然に処理できるように、(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) を設置する。</p> <p>(事故対応)</p> <p>120.1-211 当該設備は廃液処理設備 (3) を構成している。制液状態、過心分断、ろ過、イオン交換等の廃液処理設備により排出基準値以下にクランクを除去した後、排水貯留池に貯留する。</p> <p>120.1-221 放射性液体設備のオーバーフローを遠隔目が天然に処理できるように、(748)液位高警報設備を設置する。</p> <p>(その他事故発生時求められる仕様)</p> <p>199-211 S クラスに属する施設に求められる地盤力 (1G 程度) に対して十分な強度を有するよう、第1期の設備・機器に対しては水平地盤力が1.05 倍以上制液側となる設計とする。</p>	<p>(地盤)</p> <p>15.1-211 十分な支持力を有する基礎及び地盤上に杭立された付属建築物シリングダブ構造の廃液処理室回収ビットの底面に設置する。(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) は制液強度を有し十分な支持力を有する設備に設置する。</p> <p>16.1-211 制液車並設に応じ分指す。</p> <p>16.1-212 制液車並設分指第1期</p> <p>16.1-221 地盤力に耐える強度を有する部材を使用し、ボルトで固定する (配管系を含む)。</p> <p>排水槽 (廃液処理室) 部材: [] 本 (新設)</p> <p>乳水槽 (廃液処理室) アンカーボルト []</p> <p>16.1-261 (748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) の制液部は制液車並設分指第3期に分類する。</p> <p>(外装構造)</p> <p>18.2-211 インターロック回路の番号の張り渡しはメカニカルリレーを使用する。</p> <p>(閉じ込め)</p> <p>乳水槽 (廃液処理室)</p> <p>110.1-211 液体を内包する部位は漏えいしない構造とする。</p> <p>110.1-218 耐腐蝕性材料を使用する。</p> <p>110.1-228 排水槽 (廃液処理室) からの漏えいは廃液処理室回収ビットに供給され、排水が防止される設計とする。</p> <p>110.1-237 使用性液体設備のオーバーフローを漏れ目が天然に処理できるように、(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) を設置する。</p> <p>(火災)</p> <p>111.3-221 主要な構造物には不燃性材料を使用する。</p> <p>(温水)</p> <p>112.1-271 排水又は温水による水気体防炎のため、配管用遮断器を設置する。</p> <p>(安全確保)</p> <p>114.1-211 (114.1-21) 設置場所の調査時及び設計基準事故発生時に想定される過速度状態、圧力及び放射線環境下において、必要な安全確保 (境界、閉じ込め、遮断等) を実施できる設計とする。</p> <p>114.2-211 (114.2-21) 検知又は試験及び保守又は修理ができ、作業者の立入が容易な場所に設置する。</p>	<p>(地盤)</p> <p>15.1-211 十分な支持力を有する基礎及び地盤上に杭立された付属建築物シリングダブ構造の廃液処理室回収ビットの底面に設置する。(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) は制液強度を有し十分な支持力を有する設備に設置する。</p> <p>16.1-211 制液車並設に応じ分指す。</p> <p>16.1-212 制液車並設分指第1期</p> <p>16.1-221 地盤力に耐える強度を有する部材を使用し、ボルトで固定する (配管系を含む)。</p> <p>排水槽 (廃液処理室) 部材: [] 本 (新設)</p> <p>乳水槽 (廃液処理室) アンカーボルト []</p> <p>16.1-261 (748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) の制液部は制液車並設分指第3期に分類する。</p> <p>(外装構造)</p> <p>18.2-211 インターロック回路の番号の張り渡しはメカニカルリレーを使用する。</p> <p>(閉じ込め)</p> <p>乳水槽 (廃液処理室)</p> <p>110.1-211 液体を内包する部位は漏えいしない構造とする。</p> <p>110.1-218 耐腐蝕性材料を使用する。</p> <p>110.1-228 排水槽 (廃液処理室) からの漏えいは廃液処理室回収ビットに供給され、排水が防止される設計とする。</p> <p>110.1-237 使用性液体設備のオーバーフローを漏れ目が天然に処理できるように、(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) を設置する。</p> <p>(火災)</p> <p>111.3-221 主要な構造物には不燃性材料を使用する。</p> <p>(温水)</p> <p>112.1-271 排水又は温水による水気体防炎のため、配管用遮断器を設置する。</p> <p>(安全確保)</p> <p>114.1-211 (114.1-21) 設置場所の調査時及び設計基準事故発生時に想定される過速度状態、圧力及び放射線環境下において、必要な安全確保 (境界、閉じ込め、遮断等) を実施できる設計とする。</p> <p>114.2-211 (114.2-21) 検知又は試験及び保守又は修理ができ、作業者の立入が容易な場所に設置する。</p>	<p>(地盤)</p> <p>15.1-211 十分な支持力を有する基礎及び地盤上に杭立された付属建築物シリングダブ構造の廃液処理室回収ビットの底面に設置する。(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) は制液強度を有し十分な支持力を有する設備に設置する。</p> <p>16.1-211 制液車並設に応じ分指す。</p> <p>16.1-212 制液車並設分指第1期</p> <p>16.1-221 地盤力に耐える強度を有する部材を使用し、ボルトで固定する (配管系を含む)。</p> <p>排水槽 (廃液処理室) 部材: [] 本 (新設)</p> <p>乳水槽 (廃液処理室) アンカーボルト []</p> <p>16.1-261 (748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) の制液部は制液車並設分指第3期に分類する。</p> <p>(外装構造)</p> <p>18.2-211 インターロック回路の番号の張り渡しはメカニカルリレーを使用する。</p> <p>(閉じ込め)</p> <p>乳水槽 (廃液処理室)</p> <p>110.1-211 液体を内包する部位は漏えいしない構造とする。</p> <p>110.1-218 耐腐蝕性材料を使用する。</p> <p>110.1-228 排水槽 (廃液処理室) からの漏えいは廃液処理室回収ビットに供給され、排水が防止される設計とする。</p> <p>110.1-237 使用性液体設備のオーバーフローを漏れ目が天然に処理できるように、(748)液位高警報設備 (廃液処理室回収ビット) を設置する。</p> <p>(火災)</p> <p>111.3-221 主要な構造物には不燃性材料を使用する。</p> <p>(温水)</p> <p>112.1-271 排水又は温水による水気体防炎のため、配管用遮断器を設置する。</p> <p>(安全確保)</p> <p>114.1-211 (114.1-21) 設置場所の調査時及び設計基準事故発生時に想定される過速度状態、圧力及び放射線環境下において、必要な安全確保 (境界、閉じ込め、遮断等) を実施できる設計とする。</p> <p>114.2-211 (114.2-21) 検知又は試験及び保守又は修理ができ、作業者の立入が容易な場所に設置する。</p>	<p>(747)廃液処理室回収ビットは設備であるが、これを構成する部分の内、鉄筋コンクリート部 (廃液処理室回収ビット) の地盤と地盤に属する設計は、建築物の一部として評価しているため、設計取り合いとして、建築物の設計書より出注している。</p> <p>なお、(747)廃液処理室回収ビットとは乳 (廃液処理室回収ビット) とその中に入る槽 (集水層 (廃液処理室)) を合わせたものとして定義しているが、乳と槽を区分する必要があるため、仕様の中で、集水層 (廃液処理室) を乳の乳とし、乳水層 (廃液処理室) をその中に入れる槽として定義している。</p> <p>また、シリングダブ構造の仕様表には廃液処理室回収ビットの仕様表に比して必要安全強度を記載している。</p> <p>なお、集水層 (廃液処理室) 、廃液処理室回収ビットを合わせて制液車並設分指第1期としたため、「その他必要事項を求める仕様」として(1)の設備に必要設計書引99-211を適用している。</p>

表 設備側と建築物の設計の取り合いの整理 (7次) (4/5)

分類	対象	仕様表	設備 設計内容	建物 設計内容	確認結果
(1) 設備の仕様 兼に建物の一部の 安全機能を記述する 場合	降染室・分居室 降染室(2)	<p>【仕様表】</p> <p>15.1-321] 十分な支持力を有する基礎及び地盤上に建設された有放射降染室・分居室の排水設備は、分居室の排水設備と同様に設置する。(812)放射線遮蔽性能は耐震強度を有する設備に設置する。</p> <p>(地盤)</p> <p>排水槽</p> <p>16.1-321] 耐震強度に同じ分格する。</p> <p>16.1-322] 地盤力に耐える強度を有する部材を用い、ボルトで固定する。(配管系を含む)。</p> <p>16.1-323] 放射線遮蔽性能の制約は耐震強度分格3類に分類する。</p> <p>(配管)</p> <p>排水槽</p> <p>110.1-321] 液体を内包する部位は漏えいのない構造とする。</p> <p>110.1-322] 放射線遮蔽性能の制約は耐震強度分格3類に分類する。</p> <p>110.1-323] 放射線遮蔽性能の制約は耐震強度分格3類に分類する。</p> <p>(外装仕様)</p> <p>112.1-321] インターロック機構の作りの条件はメカニカルリレーを使用する。</p> <p>(閉じ込め)</p> <p>排水槽</p> <p>111.3-321] 主要な構材には不燃性材料を使用する。</p> <p>(溢水)</p> <p>112.1-321] 溢水又は浸水による電気火災防止のため、配線用遮断器を設置する。</p> <p>(安全機能)</p> <p>114.1-321] 114.1-321] 放射線遮蔽性能及び放射線降染室の構造は、放射線降染室の構造に準じて設計する。</p> <p>114.2-321] 114.2-321] 降染室又は降染室及び降染室の構造は、降染室の構造に準じて設計する。</p> <p>(管)</p> <p>118.1-321] 放射線遮蔽性能のオーバーフローを発生しないように、(812)放射線遮蔽性能を確保する。</p> <p>(放射線遮蔽)</p> <p>20.1-B21] 放射線遮蔽性能のオーバーフローを確保が未だに確保できるように、(812)放射線遮蔽性能を確保する。</p> <p>(その他小又は中規模で求められる仕様)</p> <p>199-321] F3等級による建物の放射線遮蔽性能を確保し、F3等級に耐えるような支持間隔で設計する。</p>	<p>(地盤)</p> <p>排水設備</p> <p>16.1-321] 安全機能を有する基礎を有する設備は、自重及び降染室の高圧等に相当、制圧可変圧分格の各分格に応じて算定する地盤力が作用した場合においても、十分な支持性能を有する地盤に設置する。</p> <p>16.1-322] 十分な支持力を有する支持地盤での取付</p> <p>16.1-323] 放射線遮蔽性能の制約は耐震強度分格3類に分類する。</p> <p>(配管)</p> <p>排水槽</p> <p>110.1-321] 液体を内包する部位は漏えいのない構造とする。</p> <p>110.1-322] 放射線遮蔽性能の制約は耐震強度分格3類に分類する。</p> <p>110.1-323] 放射線遮蔽性能の制約は耐震強度分格3類に分類する。</p> <p>(外装仕様)</p> <p>112.1-321] インターロック機構の作りの条件はメカニカルリレーを使用する。</p> <p>(閉じ込め)</p> <p>排水槽</p> <p>111.3-321] 主要な構材には不燃性材料を使用する。</p> <p>(溢水)</p> <p>112.1-321] 溢水又は浸水による電気火災防止のため、配線用遮断器を設置する。</p> <p>(安全機能)</p> <p>114.1-321] 114.1-321] 放射線遮蔽性能及び放射線降染室の構造は、放射線降染室の構造に準じて設計する。</p> <p>114.2-321] 114.2-321] 降染室又は降染室及び降染室の構造は、降染室の構造に準じて設計する。</p> <p>(管)</p> <p>118.1-321] 放射線遮蔽性能のオーバーフローを発生しないように、(812)放射線遮蔽性能を確保する。</p>	<p>(811)排水設備は設備であるが、これを構成する部分の内、装置コンクリート部(排水設備)の地盤と地盤に關する設計は、建物の設計に關して記述している。</p> <p>なお、(811)排水設備とは孔(排水設備)とその中に入れる槽(排水槽)を含むものとして定義しているが、孔と槽を区別する必要はない。また、排水設備の構造は、排水設備の構造に準じて設計する。また、排水設備の構造は、排水設備の構造に準じて設計する。</p> <p>なお、排水設備は耐震強度分格3類であるが、排水槽は3類であるため、「その構造要件で求められる仕様」として(1)期の設備に必要な設計要件(199-321)は記載していない。</p> <p>降染室・分居室はF3等級の際、放射線遮蔽性能を確保し、設計番号199-321]を記載している。</p>	

分類	対象	仕様表	設備 設計内容	建物 設計内容	確認結果
(1) 設備の仕様 表に建築物の一部の 安全性能を記述す る場合	放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所	表1-9-1図23 廃棄物貯蔵設備(1)	(火災) [11.3-32] 上車な構造材には不燃材材対を使用する。 (放射線管理) [20.1-36] 放射線管理棟廃棄物一時貯蔵所の階層エリアに、200Lドラム缶を350本貯蔵保管する設計とする。 (その他管理棟許可で求める仕様) [99-03] F3 構造による建物の風圧損傷を考慮し、F3 構造に耐えるようクワイヤ・ボルトで固定する。	(物体) [5.1-1] 放射線管理棟(1)を避ける建物は、十分な安全性を有するN 4030以上の砂防壁に接する床基礎により支持する。1階床の上面コンクリートは、十分な地耐力を有する地盤直下のローム版により支持する。 (地震) [6.1-1] 構造 [6.1-1] 構造 [6.1-4] 5] 放射線管理棟設備(1)は耐震重要度分類B1期に分類する。 放射線管理棟設備(1)を避ける放射線管理棟は、耐震重要度分類B1期に分類(原則規準第2003279 付)にて認可済み)としていることから、放射線管理棟設備(1)が地震により損傷することはない。 (火災) [14.1-1] 放射線管理棟の温湿環境は、大気圧下及び放射線管理棟下において、必要な全性能を確保できる。 [14.7-1] 放射線管理棟及び保守又は修理ができ、作業者の立入りが容易な場所に設置。 [14.4-1] 使用用途との共用に十分な放射線管理設備を有する。 [14.4-1] 使用用途で発生する放射線管理設備は、加工施設と同様に200Lドラム缶に収納して管理する。これにより共用によって、その発生を抑制することはない。	確認結果 この設備は放射線管理棟 廃棄物一時貯蔵所内のドラム缶の設置場所である。このため、地震、地盤、火災(建物の火災)、構造等の項目については建物のものをとっている。 その他管理棟許可で求める仕様として、F3構造対応として、図解設置を設けるため、この図解設置の仕様として、図解設置を設けることとしている。またその他管理棟許可で求める仕様としての規定が適用については、ドラム缶が中点引外れ外であること、取組みのため、落下防止を要する必要があることから、考慮する必要はない。



事業許可における評価内容を踏まえ展開する項目の抽出

事業許可における以下①～⑦に示す各種評価

- ① 閉じ込め
- ② 臨界安全
- ③ 地震
- ④ 津波
- ⑤ ③④以外の自然現象（竜巻、洪水、積雪、火山の影響、森林火災）
- ⑥ 火災・爆発
- ⑦ その他（航空機落下）

において、評価結果を満足させるための記載項目を抽出し、該当部をマーキングした（添付1参照）。

資料1におけるマーキングの種別は以下の通り。

- ：評価結果に対して、ハードで担保する項目
- ：評価結果に対して、ソフトで担保する項目

また、評価結果に対してハードで担保する項目（評価結果を満足させるため設備・機器）が漏れ落ちなく申請されていることを確認した。

事業許可における評価結果に対して、設工認における設計展開状況を確認した結果を表1に示す。

以上

表 1 事業許可における評価結果に対する設工認での設計展開状況

No.	事業許可申請書		設工認における展開 (○：評価に伴う設計展開あり、-：評価に伴う設計展開なし)										現申請上の許可要求事項 取り込み状況	補正中請に向けた記載		
	安全設計の基本的考え方	申請書	第1次申請	第2次申請	第3次申請	第4次申請	第5次申請	第6次申請	第7次申請	第8次申請	第9次申請	第10次申請				
1	安全設計の基本的考え方	閉じ込めの機能	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
2	放射線安全設計	放射性廃棄物の放出に対する考慮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
3	環境安全設計	放射線監視	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
4	臨界安全設計	単一ユニットの臨界安全	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
5	臨界安全設計	複数ユニットの臨界安全	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
6	地震に対する安全設計	地震	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
7		耐震設計	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
8		津波に対する安全設計	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
9		地震・津波以外の自然現象に対する安全設計	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
10		竜巻	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
11		洪水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
12		積雪	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
13		火山の影響	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
14		森林火災	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
15		火災・爆発に対する安全設計	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		爆発	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		航空機落下に対する考慮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		航空機落下に伴う火災に対する考慮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		敷地内屋外危険物による火災・爆発に対する考慮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		その他人為的に対する考慮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		不法な侵入に対する考慮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		内部溢水に対する考慮	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		電源喪失に対する考慮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		安全避難通路等に関する考慮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
16		安全上重要な施設に関する検討	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		地震	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		電害	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		その他の外部からの衝撃	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
17		放射線の被ばく管理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		閉じ込めの管理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		作業環境の管理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		放射線業務従事者の被ばく管理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		周辺環境における公衆の被ばく管理	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		異常時の監視及び測定	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		核燃料物質の受入仕様の設定	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		放射性廃棄物の放出管理等	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		固体廃棄物の管理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
		施設周辺環境の管理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
18		設計基準事故	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	
19		重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	変更なし	

止することはないため、周辺監視区域境界に最も近く、公衆への影響が大きくなる加工棟の排風機が全て停止することを想定した。

3. 拡大防止・影響緩和対策

設計基準事故として選定したa～fについて、下記に示す拡大防止・影響緩和対策を講じている。

a. UF₆ガスの漏えい

UF₆シリンダ、脱着式UF₆配管は蒸発器内部に設置することで、UF₆ガスが漏えいした場合には蒸発器で閉じ込める設計とし、2次バウンダリとして耐圧・気密設計とする。UF₆配管等を覆うフードボックス内に設置されているUF₆の漏えい検知設備による漏えい検知時は、自動的に警報を発し、遮断弁を閉止してUF₆の供給を停止するとともに、蒸発器によるUF₆シリンダの加熱を停止するインターロック機構が作動する。

UF₆シリンダ、脱着式UF₆配管以外のUF₆ガスを取り扱う設備・機器は、フードボックス内に設置する設計とし、2次バウンダリとして、局所排気系統に接続し、フードボックス内部を負圧に維持することにより、フードボックスで閉じ込める設計とする。フードボックスにはUF₆の漏えい検知設備を設置し、漏えいの検知時に自動的に警報を発し、UF₆の供給を停止するとともに、加熱を停止するインターロック機構を設置する設計とする。

また、漏えいしたUF₆に対しては、ガス溜めバッファ機能を有するフードボックスを経由して、フードボックスに接続した局所排気系統により、二段のスクラバで処理した後に二段の高性能エアフィルタ（後段は耐HF性）を介して排気塔から排気する系統に切り替るインターロック機構が作動する。

b. ウラン粉末の漏えい（加圧機器からの漏えい）

ウラン粉末を加圧で取り扱う設備・機器及びその配管を覆うフードボックス（配管カバーを含む）を局所排気系統により負圧に維持することで、ウランの漏えいを防止する設計とし、また、漏えいしたウラン粉末は、局所排気系統に設置する二段の高性能エアフィルタを介して排気する設計とする。

c. ウラン粉末の漏えい（容器落下による漏えい）

臨界防止に関する安全設計の妥当性について

加工施設における臨界防止に関する安全設計によって臨界事故が起こらないことを各臨界管理項目について、以下に示す。

(1) 形状寸法の核的制限値の逸脱による臨界の可能性

① 減速度を制限しない場合

- ・ 形状寸法の核的制限値を設定する設備・機器は、使用条件に対し十分な強度を有する設計とし、設備・機器の供用前に実施する検査により核的制限値を満足することを確認することから、形状寸法制限値の逸脱が生じることはなく、臨界の可能性はない。
- ・ 核燃料物質の形状寸法について核的制限値を設定する設備・機器は、核的制限値に対し十分な裕度をもった操業条件とし、インターロック機構又は運転員による監視により形状寸法の核的制限値の逸脱の認識・対処が可能であることから、形状寸法制限値を逸脱することはない、臨界の可能性はない。

② 減速度を制限する場合

- ・ 形状寸法制限に加えて減速度を制限する設備・機器は、減速度制限に対し十分な裕度をもった操業条件とし、インターロック機構等により、適切な熱処理が確実に行われることを管理することとし、また、核燃料物質に水が浸入しない設計、又は管理することから、減速度の核的制限値の逸脱が生じることはなく、臨界の可能性はない。
- ・ 形状寸法に関しては、上記①と同様に、設備・機器の使用条件に対し十分な強度を有する設計とし、設備・機器の供用前に実施する検査により核的制限値を満足することを確認することから、形状寸法の核的制限値の逸脱が生じることはなく、臨界の可能性はない。

(2) 質量の核的制限値の逸脱による臨界の可能性

① 減速度を制限しない場合

- ・ 質量の核的制限値を設定する設備・機器は、質量の核的制限値を推定臨界下限値の 1/2 以下に設定し、工程への装荷にあたってはウランの秤量時に制限値を超える場合は警報を発する設計とし、資格認定された作業員二人によるウランの質量のダブルチェックを行うことから、質量の核的制限値の逸脱が生じることはなく、臨界の可能性はない。
- ・ 溶液系でバッチ処理を行う場合は、人によるウランの投入量のダブルチェックに加え、インターロック機構により質量の核的制限値以下で

新設区画	設備場所	名称	工事内容	加工施設の位置、構造及び設備の概要に関する説明																			
				定員の定員数		備置防止	避難経路	閉じ込め	火気等	地震	地震	構造	水害等	不正侵入等	耐火	耐火	耐火	耐火	耐火	耐火	耐火	耐火	
				第一号	第二号																		
北字第1号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	シリンダ洗浄装置	改修	1-2	2-2	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-4	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-7	4-17	7-9	7-9	7-10	-	11-5	11-5	11-9	11-11	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第2号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	シリンダ洗浄装置	改修	1-2	2-7	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-4	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-9	4-17	7-9	7-9	7-10	-	11-5	11-5	11-9	11-11	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第3号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	シリンダ洗浄装置	改修	1-2	2-1	-	4-17	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-3	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-9	4-17	7-9	7-9	7-10	-	11-5	11-5	11-9	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第4号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	洗浄機付属機	改修	1-2	2-1	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-5	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-2	4-16	7-8	7-8	7-9	-	11-5	11-5	11-9	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第5号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	洗浄機付属機	改修	1-2	2-1	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-4	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-2	4-16	7-8	7-8	7-9	-	11-5	11-5	11-9	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第6号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	洗浄機付属機	改修	1-2	2-1	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-4	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-2	4-16	7-8	7-8	7-9	-	11-5	11-5	11-9	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第7号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	洗浄機付属機	改修	1-2	2-1	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-4	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-2	4-16	7-8	7-8	7-9	-	11-5	11-5	11-9	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第8号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	洗浄機付属機	改修	1-2	2-1	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-4	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-2	4-16	7-8	7-8	7-9	-	11-5	11-5	11-9	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第9号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	洗浄機付属機	改修	1-2	2-1	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-4	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-2	4-16	7-8	7-8	7-9	-	11-5	11-5	11-9	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北字第10号	付属建物 シリンダ洗浄機 洗浄室	クラン回収設備 (第4号機)	洗浄機付属機	改修	1-2	2-1	-	4-15	5-2	6-1	7-1	-	9-5	-	11-4	-	14-2	-	-	-	-	-	
					2-2	4-16	7-8	7-8	7-9	-	11-5	11-5	11-9	11-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表2 申請対象と加工施設(設工認)の技術基準との対応表【2次設工認(設備(成形施設/1))】

仕様No.	品名	加工工程		検査工程		包装工程		出荷工程		その他		計	
		5次設工認	6次設工認	7次設工認	検査	包装	出荷	その他	計	計			
ハ8-1	押入部分機(1)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-2	押入部分機(2)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-3	押入部分機(3)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-4	押入部分機(4)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-5	押入部分機(5)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-6	押入部分機(6)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-7	押入部分機(7)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-8	押入部分機(8)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-9	押入部分機(9)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-10	押入部分機(10)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-11	押入部分機(11)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-12	押入部分機(12)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-13	押入部分機(13)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-14	押入部分機(14)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-15	押入部分機(15)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-16	押入部分機(16)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-17	押入部分機(17)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-18	押入部分機(18)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-19	押入部分機(19)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-20	押入部分機(20)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-21	押入部分機(21)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-22	押入部分機(22)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-23	押入部分機(23)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-24	押入部分機(24)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-25	押入部分機(25)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-26	押入部分機(26)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
ハ8-27	押入部分機(27)	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要

(○)：設計変更なし・工事なし
 (●)：設計変更あり・工事あり
 (○)：設計変更なし・工事なし
 (●)：設計変更あり・工事あり

表2 申請対象と加工施設（設工認）の技術基準との対応表【4次設工認（設備（廃棄施設1/1））】

資料No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	備考*	
仕機表No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

※申請項目の加工施設・加工設備・加工装置を指定し、その加工設備・加工装置を指定することによって加工設備を指定し、その加工設備・加工装置を指定して加工設備を指定している。

- ：該当変更なし+工事なし
- ◎：設計変更あり+工事なし
- ：設計変更あり+工事あり

本加工施設では該当しない項目
設工認技術基準が変更または追加されている項目

表2 申請対象と加工施設（設工認）の技術基理との対応表【5次設工認（設工認）の技術基理との対応表（化学処理2/2）】

申請種別	申請内容	申請種別	5次設工認		4次設工認		3次設工認		2次設工認		1次設工認		0次設工認		備考
			申請種別	申請内容	申請種別	申請内容	申請種別	申請内容	申請種別	申請内容	申請種別	申請内容	申請種別	申請内容	
1	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	1次設工認	
2	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	2次設工認	
3	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	3次設工認	
4	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	4次設工認	
5	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	5次設工認	

※申請種別は、申請内容の加工施設（設工認）の技術基理との対応状況により決定される。申請内容が複数の加工施設（設工認）の技術基理に該当する場合は、最も厳しい加工施設（設工認）の技術基理に基づき決定される。

○：申請内容が加工施設（設工認）の技術基理に該当する。
 △：申請内容が加工施設（設工認）の技術基理に該当しないが、申請内容が加工施設（設工認）の技術基理に該当する加工施設（設工認）の技術基理に該当する。
 ×：申請内容が加工施設（設工認）の技術基理に該当しない。申請内容が加工施設（設工認）の技術基理に該当する加工施設（設工認）の技術基理に該当しない。

表 2 申請対象と加工施設（設工認）の技術基準との対応表【6次設工認（建物1/3）】

項目番号	申請内容	申請種別	加工施設（設工認）の技術基準										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	構造等	構造等	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	防火	防火	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	防音	防音	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	防振	防振	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	防汚	防汚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	防臭	防臭	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	防熱	防熱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	防湿	防湿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	防虫	防虫	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	防鼠	防鼠	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	防鳥	防鳥	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	防雪	防雪	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	防風	防風	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	防雹	防雹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	防落	防落	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	防倒	防倒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	防崩	防崩	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	防漏	防漏	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	防滴	防滴	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	防凍	防凍	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	防結露	防結露	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22	防カビ	防カビ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23	防錆	防錆	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	防汚	防汚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	防臭	防臭	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26	防熱	防熱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	防湿	防湿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	防虫	防虫	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29	防鼠	防鼠	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30	防鳥	防鳥	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	防雪	防雪	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	防風	防風	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
33	防雹	防雹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	防落	防落	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
35	防倒	防倒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
36	防崩	防崩	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
37	防漏	防漏	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38	防滴	防滴	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39	防凍	防凍	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40	防結露	防結露	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
41	防カビ	防カビ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
42	防錆	防錆	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
43	防汚	防汚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
44	防臭	防臭	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	防熱	防熱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
46	防湿	防湿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
47	防虫	防虫	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	防鼠	防鼠	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
49	防鳥	防鳥	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
50	防雪	防雪	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
51	防風	防風	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
52	防雹	防雹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
53	防落	防落	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
54	防倒	防倒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
55	防崩	防崩	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
56	防漏	防漏	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
57	防滴	防滴	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
58	防凍	防凍	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
59	防結露	防結露	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
60	防カビ	防カビ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
61	防錆	防錆	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
62	防汚	防汚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
63	防臭	防臭	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
64	防熱	防熱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
65	防湿	防湿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
66	防虫	防虫	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
67	防鼠	防鼠	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
68	防鳥	防鳥	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
69	防雪	防雪	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
70	防風	防風	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
71	防雹	防雹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
72	防落	防落	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
73	防倒	防倒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
74	防崩	防崩	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
75	防漏	防漏	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
76	防滴	防滴	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
77	防凍	防凍	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
78	防結露	防結露	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
79	防カビ	防カビ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
80	防錆	防錆	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
81	防汚	防汚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
82	防臭	防臭	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
83	防熱	防熱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
84	防湿	防湿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
85	防虫	防虫	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
86	防鼠	防鼠	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
87	防鳥	防鳥	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
88	防雪	防雪	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
89	防風	防風	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
90	防雹	防雹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
91	防落	防落	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
92	防倒	防倒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
93	防崩	防崩	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
94	防漏	防漏	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
95	防滴	防滴	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
96	防凍	防凍	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
97	防結露	防結露	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
98	防カビ	防カビ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
99	防錆	防錆	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
100	防汚	防汚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
101	防臭	防臭	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
102	防熱	防熱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
103	防湿	防湿	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
104	防虫	防虫	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
105	防鼠	防鼠	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
106	防鳥	防鳥	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
107	防雪	防雪	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
108	防風	防風	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
109	防雹	防雹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
110	防落	防落	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

表2 申請対象と加工施設（設工認）の技術基準との対応表【6次設工認（設備（化学処理2/4））】

設工認番号	申請対象	加工施設	技術基準																									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										
1000000	1000000	1000000																										
		1000000																										

表2 申請対象と加工施設（設工認）の技術基準との対応表【6次設工認（設備（化学処理4/4））】

申請対象	申請種別	申請内容	申請種別	技術基準																									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1. 申請種別	1. 申請種別	1. 申請内容	1. 申請種別	1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.1.3	1.1.1.4	1.1.1.5	1.1.1.6	1.1.1.7	1.1.1.8	1.1.1.9	1.1.1.10	1.1.1.11	1.1.1.12	1.1.1.13	1.1.1.14	1.1.1.15	1.1.1.16	1.1.1.17	1.1.1.18	1.1.1.19	1.1.1.20	1.1.1.21	1.1.1.22	1.1.1.23	1.1.1.24	1.1.1.25	1.1.1.26

○ 対応している
 △ 対応しているが、条件あり
 × 対応していない
 ○ 対応しているが、条件あり
 △ 対応しているが、条件あり
 × 対応していない

表2 申請対象と加工施設（竣工認）の技術基準との対応表【6次竣工認（設備（成形施設2/3））】

申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	技術基準																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

表2 申請対象と加工施設（設工設）の技術基準との対応表【6次設工設（設備（気体廃棄2/12））】

申請対象	加工施設（設工設）	技術基準																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
1. 申請対象	1. 設工設	1.1.1.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		1.1.1.2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.1.1.3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.1.1.4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.1.1.5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.1.1.6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.1.1.7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.1.1.8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.1.1.9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		1.1.1.10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2. 申請対象	2. 設工設	2.1.1.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		2.1.1.2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		2.1.1.3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		2.1.1.4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		2.1.1.5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		2.1.1.6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		2.1.1.7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		2.1.1.8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		2.1.1.9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		2.1.1.10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表2 申請対象と加工施設（設工設）の技術基準との対応表【6次設工設（設備（気体廃棄3/12））】

設工設	申請対象	加工施設	技術基準	項目																													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
6次設工設	設備（気体廃棄3/12）	設備（気体廃棄3/12）	設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													
			設備（気体廃棄3/12）	1																													

表2 申請対象と加工施設（設工設）の技術基準との対応表【6次設工設（設備（気体廃棄5/12））】

設工設	申請対象	技術基準	項目																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
設工設1	申請対象1	技術基準1	項目1																										
			項目2																										
			項目3																										
			項目4																										
			項目5																										
			項目6																										
			項目7																										
			項目8																										
			項目9																										
			項目10																										
設工設2	申請対象2	技術基準2	項目1																										
			項目2																										
			項目3																										
			項目4																										
			項目5																										
			項目6																										
			項目7																										
			項目8																										
			項目9																										
			項目10																										
設工設3	申請対象3	技術基準3	項目1																										
			項目2																										
			項目3																										
			項目4																										
			項目5																										
			項目6																										
			項目7																										
			項目8																										
			項目9																										
			項目10																										

表2 申請対象と加工施設（竣工後）の技術基準との対応表【6次設工路（設備（気体標準 6/12））】

項目	名称	規格	項目																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1-1	1-1-1	1-1-1-1																										
			1-1-1-2																										
			1-1-1-3																										
			1-1-1-4																										
			1-1-1-5																										
			1-1-1-6																										
			1-1-1-7																										
			1-1-1-8																										
			1-1-1-9																										
			1-1-1-10																										
2	2-1	2-1-1	2-1-1-1																										
			2-1-1-2																										
			2-1-1-3																										
			2-1-1-4																										
			2-1-1-5																										
			2-1-1-6																										
			2-1-1-7																										
			2-1-1-8																										
			2-1-1-9																										
			2-1-1-10																										
3	3-1	3-1-1	3-1-1-1																										
			3-1-1-2																										
			3-1-1-3																										
			3-1-1-4																										
			3-1-1-5																										
			3-1-1-6																										
			3-1-1-7																										
			3-1-1-8																										
			3-1-1-9																										
			3-1-1-10																										

表2 申請対象と加工施設（設工路）の技術基準との対応表【6次設工路（設備（気体運搬 7/12））】

設工路	申請対象	技術基準	項目																											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
設工路	申請対象	技術基準	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

表2 申請対象と加工施設（竣工設）の技術基準との対応表【6次竣工設（設備（気体廃棄9/12））】

申請対象	加工施設	技術基準	6次竣工設（設備（気体廃棄9/12））																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
申請対象	加工施設	技術基準	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

表2 申請対象と加工施設（設工認）の技術基準との対応表【7次設工認（設備（化学処理1/1））】

項目	申請対象	加工施設	1 5次設工認		2 4次設工認		3 3次設工認		4 2次設工認		5 1次設工認		6 7次設工認	7 6次設工認	8 5次設工認	9 4次設工認	10 3次設工認	11 2次設工認	12 1次設工認	13 1次設工認	14 1次設工認	15 1次設工認	16 1次設工認	17 1次設工認	18 1次設工認	19 1次設工認	20 1次設工認	21 1次設工認	22 1次設工認	23 1次設工認	24 1次設工認	25 1次設工認	26 1次設工認	27 1次設工認	28 1次設工認	29 1次設工認	30 1次設工認	31 1次設工認	32 1次設工認	33 1次設工認	34 1次設工認	35 1次設工認	36 1次設工認	37 1次設工認	38 1次設工認	39 1次設工認	40 1次設工認	41 1次設工認	42 1次設工認	43 1次設工認	44 1次設工認	45 1次設工認	46 1次設工認	47 1次設工認	48 1次設工認	49 1次設工認	50 1次設工認	51 1次設工認	52 1次設工認	53 1次設工認	54 1次設工認	55 1次設工認	56 1次設工認	57 1次設工認	58 1次設工認	59 1次設工認	60 1次設工認	61 1次設工認	62 1次設工認	63 1次設工認	64 1次設工認	65 1次設工認	66 1次設工認	67 1次設工認	68 1次設工認	69 1次設工認	70 1次設工認	71 1次設工認	72 1次設工認	73 1次設工認	74 1次設工認	75 1次設工認	76 1次設工認	77 1次設工認	78 1次設工認	79 1次設工認	80 1次設工認	81 1次設工認	82 1次設工認	83 1次設工認	84 1次設工認	85 1次設工認	86 1次設工認	87 1次設工認	88 1次設工認	89 1次設工認	90 1次設工認	91 1次設工認	92 1次設工認	93 1次設工認	94 1次設工認	95 1次設工認	96 1次設工認	97 1次設工認	98 1次設工認	99 1次設工認	100 1次設工認
			項目	申請対象	加工施設	1	2	3	4	5	6	7																																																																																															
11月4日	申請対象	加工施設	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100					
11月4日	申請対象	加工施設	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100					

○：加工施設では該当しない項目
 ●：加工施設が技術基準が変更または廃止されている項目
 ◎：加工施設が技術基準が変更または廃止されている項目
 ※：加工施設が技術基準が変更または廃止されている項目

表1-2-3 今回申請する建物・構造物 申請対象と加工施設（設工設）の技術基準との対応表【7次設工設（設備（気体装置1/1））】

申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	申請種別	7次設工設（設備（気体装置1/1））																																																																																									
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

申請種別：1. 設工設
2. 設工設
3. 設工設
4. 設工設
5. 設工設
6. 設工設
7. 設工設
8. 設工設
9. 設工設
10. 設工設
11. 設工設
12. 設工設
13. 設工設
14. 設工設
15. 設工設
16. 設工設
17. 設工設
18. 設工設
19. 設工設
20. 設工設
21. 設工設
22. 設工設
23. 設工設
24. 設工設
25. 設工設
26. 設工設
27. 設工設
28. 設工設
29. 設工設
30. 設工設
31. 設工設
32. 設工設
33. 設工設
34. 設工設
35. 設工設
36. 設工設
37. 設工設
38. 設工設
39. 設工設
40. 設工設
41. 設工設
42. 設工設
43. 設工設
44. 設工設
45. 設工設
46. 設工設
47. 設工設
48. 設工設
49. 設工設
50. 設工設
51. 設工設
52. 設工設
53. 設工設
54. 設工設
55. 設工設
56. 設工設
57. 設工設
58. 設工設
59. 設工設
60. 設工設
61. 設工設
62. 設工設
63. 設工設
64. 設工設
65. 設工設
66. 設工設
67. 設工設
68. 設工設
69. 設工設
70. 設工設
71. 設工設
72. 設工設
73. 設工設
74. 設工設
75. 設工設
76. 設工設
77. 設工設
78. 設工設
79. 設工設
80. 設工設
81. 設工設
82. 設工設
83. 設工設
84. 設工設
85. 設工設
86. 設工設
87. 設工設
88. 設工設
89. 設工設
90. 設工設
91. 設工設
92. 設工設
93. 設工設
94. 設工設
95. 設工設
96. 設工設
97. 設工設
98. 設工設
99. 設工設
100. 設工設

